





إعداد: د/ أحمد الحناوي





# علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية

# 🚮 مقدمة عن العلم

◄ بحاول الإنسان أن يفهم ويفسر تلك الظواهر الكونية الموجودة حوله ، فيؤدي ذلك إلى اكتشافه حقائق تجبره
 على وضع مفاهيم ومبادئ وقوانين ونظريات علمية وإتباع طرق منظمة في البحث والتقصي مكوناً من ذلك
 بناء أو نسق يُعرف بـ العلم

### العلم:

هو بناء من المعرفة ، يتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية وطريقة منظمة في البحث والتقصي

◄ لكي يصل إلى النظريات العلمية لأبُد من أن يضع القوانين أولاً ؛ ولكي يصل إلى القوانين لابُد من أن يكون لديه
 مبادئ وهكذا ..

### المعرفة:

ليست مرادفاً لمفهوم العلم بل هي شئ أوسع حدوداً ومدلولاً وأكثر شمولاً وامتداداً من العلم.

# للعلم مجالات كثيرة منها : 😯

- 🗘 العلوم الطبيعية « الكيمياء والفيزياء والأحياء « التي تدرس الطبيعة .
- العلوم الإجتماعية « الأقتصاد وعلم النفس وعلم الإجتماع « الثي تدرس الأفراد والمجتمعات .
- العلوم الشكلية « المنطق والرياضيات وعلم الحاسوب « التي تدرس العادة -الطاقة الحمض حقيقة العمض المفاهيم المجردة .

# يختلف كل مجال عن الآخر :- من حيث اختلاف : 🕤

- 🔎 الظواهر ( موضع الدراسة )
- 🗘 اختلاف الأدوات المستخدمة
- 🗗 اختلاف الطرق المتبعة في البحث

A CONTRACTOR

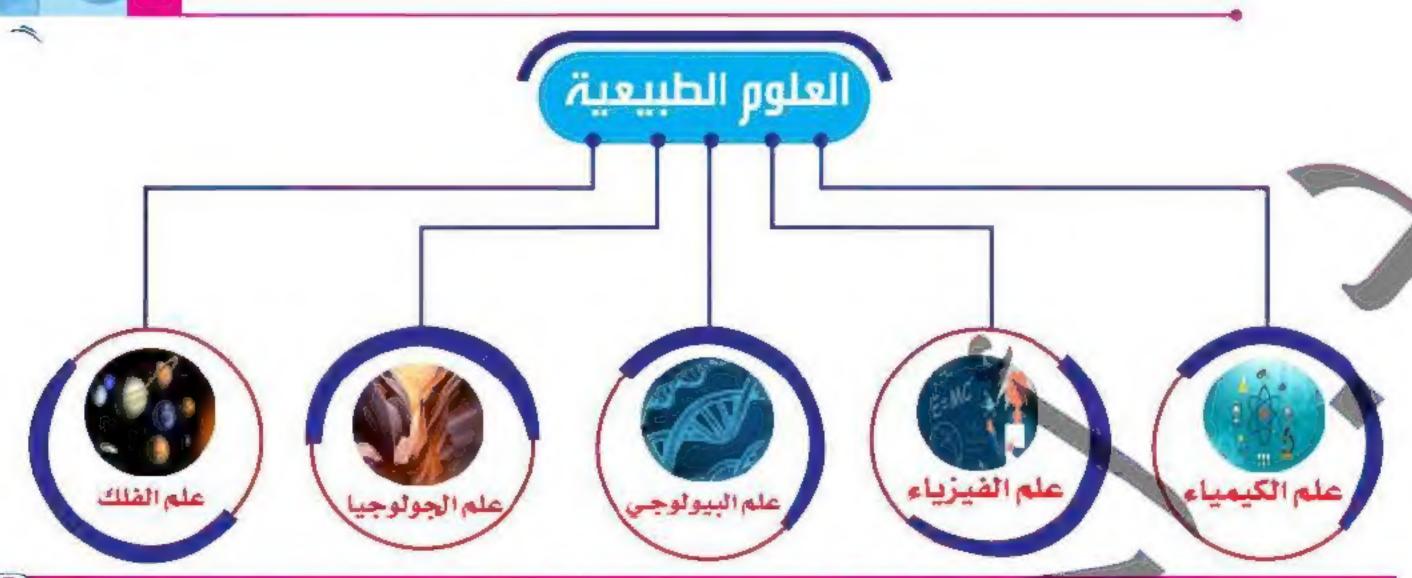
(5)

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي







### العلوم الطبيعية مخونة من خمسة علوم تعرف عليها الإنسان منذ زمن بعيد وهي

- ﻚ علم الكيمياء : علم يهتم بدراسة تركيب المادة والتغيرات التي تطرأ عليها وخواصها الكيميائية وبنيتها ...
  - 🗘 علم الفيزياء : علم يهتم بدراسة خواص المادة من طاقة وكتلة وسرعة وكثافة وحركة ...
- 距 علم البيولوچي (الأحياء) : علم يهتم بدراسة الحياة والكائنات الحية وهياكلها ونموها ووظائفها وتطورها ...
  - 🛂 علم الجيولوجيا (علوم الأرض) : علم يهتم بدراسة تركيب الأرض وتاريخها والعوامل التي تطرأ عليها من زلازل وبراكين وإعصار ...
- 🕰 علم الفلك : علم يهتم بدراسة الأجرام السماوية من نجوم وكواكب ونيازك ومجرات ومذنبات والظواهر التي تحدث خارج نطاق الغلاف الجوي للأرض ...

# مقدمة عن علم الكيمياء :

# علم الخيمياء : هو العلم الذي يهتم بدراسة :

- 💵 تركيب المادة « مثل : جزئ الماء (H₂O) يتركب من ذرت هيدروچين وذرة واحدة أكسـچين « .
- 🍑 خواص المادة « مثل : الخواص الفيزيائية لجزئ الماء ككثافته وكدرجة إنصهاره وغليان ... ، والخواص الكيميائية كأثر جزئ الماء على قطعة صوديوم مثلاً « ، ّ
- 🕰 التغيرات التي تطرأ على المادة « مثل : أثر انخفاض درجة الحرارة على جزئ الماء السائل ولذلك نلاحظ تحوله إلى ماء مُتجمد « .
  - 🚣 تفاعل المواد مع بعضها البعض « مثل : تفاعل جزئ الماء مع فلز السكانديوم :- $2Sc_{(s)} + 6H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Sc(OH)_{3(s_0)} + 3H_{2(g)}$
  - 🔎 الظروف الملائمة لإجراء هذا التفاعل « لابُد وأن يكون الماء ساخن لكي يتفاعل مع السكانديوم « .

# أهمية علم الكيمياء قديماً :-

- 🗘 استخدمه المصريون القدماء في عمليات التحنيط .
- 🕰 بعض الحضارات القديمة استخدمته في « المعادن والتعدين الطب والدواء بعض الصناعات الفنية كـ دبغ الجلود ، كـ صباغة الاقمشة ، كـ صناعة الزجاج ، كـ صناعة الألوان « .

القصل الدراسي الأول

# أهمية علم الكيمياء حديثاً : - 🖑

« أصبِح لعلم الكيمياء دوراً أساسياً في جميع مجالات الحياة كـ الطب ، كـ الزراعة ، كـ الصناعة ... «

# فروع علم الكيمياء :



# علم الكيمياء الفريائية :

فرع من فروع علم الكيمياء ، يقوم علي دراسة خواص وبناء المواد والجسيمات التي تتكون منها هذه المواد وذلك تبعاً لتركيبها وبنائها الكيميائي وللظروف التي توجد فيها وعلي دراسة التفاعلات الكيميائية والظروف الفيزيائية التي تحدث فيها هذه التفاعلات مثل : الضغط ودرجة الحرارة والعوامل الحفازة .. ( الباب الثانب فرع من فروع علم الكيمياء الفيزيائية ) .

# علم الكيمياء التحليلية :



فرع من فروع علم الكيمياء ، يهتم بالتقدير الكمي والنوعي للعناصر أو المركبات المكونة للمادة المراد تحليلها ومن طرق إجراء تحليل للمادة : التحليل الحجمي والتحليل النوعي والتحليل الطيفي والتحليل الآلي .. ( ستدرسه في الصف الثالث الثانوي د الباب الثاني بإذن الله ) .

# علم الكيمياء الخهربية ،



فرع من فروع علم الكيمياء ، يهتم بدراسة التحولات المتبادلة بين الطاقة الكيميائية والطاقة الكهربية وكيفية تحويل كلا منهما للأخر.. ( ستدرسه في الصف الثالث الثانوي بد الباب الرابع بإذن الله )

## علم الكيمياء الحرارية : 4



علم الكيمياء : فرع من فروع علم الكيمياء ، يهتم بدراسة الخصائص الحرارية للتفاعلات والتغيرات الفيزيائية من انصهار وغليان وذوبان وتخفيف ..

# 5) علم الكيمياء الحيوية :

فرع من فروع علم الكيمياء ، يهتم بدراسة التركيب الكيميائي لمكونات الخلية ( دهون – كربوهيدرات – بروتينات – أحماض نووية ) في مختلف الكائنات الحية سواء كانت كائنات بسيطة كـ ( البكتيريا – الفطريات – الطحالب ) أو كائنات معقدة كـ ( الإنسان – الحيوان – النبات ) .

8

إعداد: د/ أحمد الحناوي

# 6) علم الكيمياء البيئية :



فرع من فروع علم الكيمياء ، يهتم بدراسة الظواهر الكيميائية التي تحدث في الأماكن الطبيعية من تلوث مياه أو غذاء ونقص مياه أو طاقة ..



### 7 علم الكيمياء العضوية :

فرع من فروع علم الكيمياء المهام بدراسة المركبات التي يدخل عنصر الكربون في تكوينها وخواصها وتركيبها وتفاعلات وتحضيرها كـ الحكولات و الأدوية والمتفجرات والبويات واللدائن ..



## 8) علم الكيمناء النووية :

فرع من فروع علم الكيمياء، يهتم بدراسة النشاط الإشعاعي والعمليات النووية والخواص النووية وبنية النواة الذرية ..



# 9) علم الكيمياء الضوئية :

فرع من فروع علم الكيمياء ، يشمل <mark>دراس</mark>ة التفاعلات بين كلا من الذرة والجزيئات الصغيرة والضوء ..



# (4 مجالات)

- 🗘 التركيب الذري والجزيئي للمواد وكيفية ارتباط المواد ببعضها البعض .
  - 🗘 الخواص الكيميائية للمواد ووصفها كماً وكيفاً .
- 🗗 التفاعلات الكيميائية وكيفية التحكم في ظروف حدوث هذه التفاعلات للوصول إلي نواتج جديدة ومفيدة ، تلبي تلك الاحتياجات المتزايدة في المجالات المختلفة أمثل : ( الطب – الهندسة – الصناعة – الزراعة – التجارة ...إلخ ) .
- 🚨 المشكلات البيئية ومحاولة إيجاد حلول لهذه المشكلات ومن أمثلة هذه المشكلات الطاقة – نقص المياه – تلوث الماء والهواء والتربة ) .



موقع نقـدر التعليمى

# الكيمياء مركز العلوم

◄ يُعتبر علم الكيمياء مركزاً لمعظم العلوم الأخرب ، لأنه يُعد أمراً أساسياً لفهم هذه

العلوم ، وتستفيد منه مجالات العلوم المختلفة وتعتمد عليه بشكل كبير ، مثل :-

🗘 علم البيولوچي ( الأحياء ) .

علم البيونوچي ر الاحيا علم الطب والصيدلة .

🗘 علم الفيزياء .

🚨 علم الزراعة .

علم الزراعة

66

علوم المستقبل

# علم الكيمياء

# علم البيولوچي علم الفيزياء علم الطب والصيدلة

نتاج التكامل نتاج التكامل (علم الكيمياء علم الكيمياء الكيمياء الكيمياء الخيوية) الفيزيائية)

نتاج التكامل علم كيمياء النانو )

# التكامل بين علمي الكيمياء والبيولوچــي

### علم البيولوجي

◄ هو العلم المختص بدراسة الكائنات الحية (إنسان - حيوان - نبات)
 من هياكلها ووظائفها ونموها وتطورها وتوزيعها وتصنيفها .

## نياً دور علم الكيمياء:

 ◄ يساهم علم الكيمياء في فهم التفاعلات الكيميائية التي تتم داخل أجسام الكائنات الحية أثناء قيامها بالعمليات الحيوية من هضم وتنفس وبناء ضوئى .

### ثالثاً نتاج التكامل بين العلمين :

- نتاج التكامل بين علمي الكيمياء والبيولوچي هو « علم الكيمياء الحيوية « وهو العلم
   المختص بدراسة التركيب الكيميائي لمكونات الخلية ( دهون كربوهيدرات بروتينات
- أحماض نووية ) في مختلف الكائنات الحية سواء كانت كائنات بسيطة كـ ( البكتيريا -الفطريات – الطحالب ) أو كائنات معقدة كـ ( الإنسان – الحيوان – النبات )
- علم الكيمياء الحيوية يجعلك تتعرف علي نسبة الأملاح والدهون والكربوهيد ﴿ علم والبروتينات والماء الموجودة بجسمك ،

اعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

## 🌳 علي سبيل المثال (١) : الإنسان الطبيعي يحتوي علي :--

مكونات الخلية		عناصر أساسية		
النسبة	المكون	النسبة	الرمز	العنصر
% 6	أملاح معدنية	% 0.2	Na	حوديوم
% 16	دھون	% 0.4	K	بوتاسيوم
% 1	كربوهيدرات	% 0.1	Mg	ماغنسيوم
% 16	بروتین	% 1.2	Ca	كالسيوم
% 62	ماء	% 1.5	P	فوسفور
62% 16%		% 18	C	کربون
Water Prote		% 0.2	5	كبريت
Oxygen 65% Carbon 18%	S Potass um 0.4% S Sulfur 0.2%	% 65	0,	أكسچين
	Na Sodium 0.2% Ct Chlorine 0.2%	% 9.5	H <sub>2</sub>	ميدروچين
Calalym 1 EW	Magnesium 0,1% Other >1%	% 3.2	N <sub>2</sub>	نيتروچين
جسم الإنسار	Outiet 20	%1	F, / Fe / Cl,	عناصر أخرب

علي سبيل المثال (٢): أضرار تناول الشاي بعد الواحد: -



# **-4 @[efail]**

- 1) أذب 3g من كبريتات الحديد III في 50mL من الماء المُقطر ، ثم خُذ الرائق من المحلول في أنبوبة اختبار وسجل اللون الظاهر !!
- (2) صب في أنبوبة اختبار كمية قليلة من الشاي ، ثم صب عليها كمية من محلول كبريتات الحديد III ، وسجل اللون الظاهر !!
- (3) اذب قطرات من عصير الليمون (ڤيتامين C) إلى الراسب المتكون ، وسجل اللون الظاهر !!

# H Osophall

- 1) اللون أصفر باهت
- 2) اللون أصبح أ<mark>سود .</mark> 3) اللون يعمد من أخرى ال
- (3) اللون يعود مرة أخري إلى اللون اللون

# الاستنتاج : 🙌

- الموجود في الدم . على الموجود في الدم . على ترسيب <mark>الحديد</mark> الموجود في الدم .
- 🗗 عصير الليمون (ڤيتامين C ) يعمل علي إعادة الحديد المُرسب مرة أخري في الدم .

الفصل الدراسي الأول



# 🍄 التكامل بين علمي الكيمياء والفيزياء :

66

66

الصف الأول الثانوي



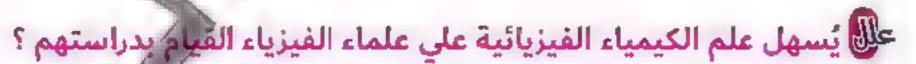
- 🗘 دراسة كل ما يتعلق بخواص المادة من كتلة وسرعة وطاقة .
  - ابتكار طرق جديدة للقياس تزيد من دقته .
  - محاولة فهم الظواهر الطبيعية والقوي المؤثرة عليها .

# الله المسالة الكنميات الكنميات

يساهم علم الكيمياء في التعرف على تركيب المادة والجسيمات التي تتكون منها .

# و ثالثاً المالية المالية والمالية

- لمنتاج التكامل بين علمي الكيمياء هو علم الكيمياء الفيزيائية وهو العلم المختص بدراسة خواص المادة وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها هذه المواد.
- علم الكيمياء الفيزيائية يُمكنك من التعرف علي الخواص المغناطيسية لبرادة حديد ،



🖎 لأنه يختص بدراسة خواص المواد وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها .

# 🧳 التكامل بين علوم الكيمياء والطب والصيداة :--

# و أولا اللادالية

هي مواد كيميائية لها خواص علاجية يتم استخلاصها من مصادر طبيعية آو تحضيرها في المعامل بواسطة الكيميائيون ويصفها الأطباء للمرضي .

# 

يساهم علم الكيمياء في تفسير طبيعة عمل الهرمونات والإنزيمات في جِسم الإنسان وكيفية استخدام الدواء لعلاج الخلل الحادث في عمل أي منهما .

موقع نقدر التعليمي

إعداد: د/ أحمد الحناوي

GUAFLEX

### (و) المناوع المن

- 🗘 نتاج التكامل بين علوم الكيمياء والطب والصيدلة يُعطي ما يسمي بـ الأدوية .
- أن العلم المسئول عن معرفة الخلل بالهرمون أو الإنزيم هو علم الكيمياء ، بينما علم الصيدلة يقوم بإنتاج الدواء المستخدم في علاج الخلل ، وعلم الطب يقترحه علي المريض المصاب بهذا الخِلل .
- على سبيل المثال: وفي أدوية الكحة مستخلصة طبيعياً من أوراق الجوافة .. فلاحظ: --
  - 🕡 مُكتشِف الدواء هو الكيميائي ( علم الكيمياء )
    - 🗘 صانع الدواء مو الصيدلي ( علم الصيدلة )
    - 🏝 مُقترح الدواء هو الطبيب ( علم الطب ) ،
  - على بلعب علم الكيمياء دوراً ماماً في كل من علمي الطب والصيدلة ؟
- فَ لأنه يُفسر طبيعة عمـل الهرمونيات والإثريمات في جسـم الإنســان ، وكيفية اسـتخدام الدواء في عـلاج الخلل الحـادث في عمل أيًـا منهما .

🕕 التكامل بين علمى الكيمياء والزراعة :

### يسافي عين الخيمية مر

- اختيار التربة المناسبة لزراعة محصول ما وذلك عن طريق التحليل الكيميائي لعينة من هذه التربة والذي يحدد:
  - 🗘 نسب مكونات هذه التربة وبالتألي مدي كفايتها لاحتياجات النباتات.
    - 🗩 السماد المناسب لتلك التربة لزيادة إنتاجيتها من المحاصيل .
  - 🚨 إنتاج المبيدات الحشرية الملائمة للقضاء على الآفات الزراعية المختلفة ،
- على سبيل المثال: الأسمدة والمبيدات الحشرية من مقومات التربة الزراعية الجيدة ، فلاحظ: -
  - 🕡 محلل التربة هو الكيميائي ( علم الكيمياء ) ،
  - 🗘 مُمد التربة بالسماد هو الزارع ( علم الزراعة ) .



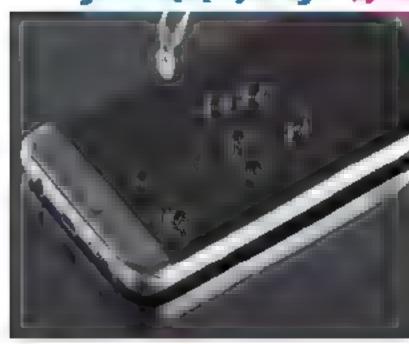
الفصل الدراسي الأول

# التكامل بين علوم المستقبل و الكيمياء :

سُجُ النَّكَامَلُ بِينَ عَلَمِي الكيمياء والنانوتكنولوچي ( تكنولوچيا متناهية الصفر) هو علم كيمياء النانو

### علم كيمياء النانو :

- ኛ هو العلم المختص بإكتشاف وبناء مواد جديدة نانوية لها خصائص فائقة
- 👍 يمكن استخدامها في تطوير العديد من المجالات لتلبية الاحتياجات البشرية .
- > أحد علوم المستقبل التي تلبي الاحتياجات البشرية في مختلف المجالات من هندسة وإتصالات وطب وبيئة و مواصلات وغيرها ..

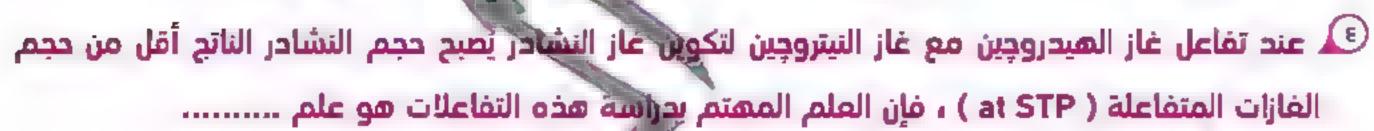




🕮 الشكل المقابل : يُمثل ظهور بمع صفراء علي أوراق النبات لنقص المنجنيز لأبه ضروري للبناء الضوئب ولملاج الخلل تُستخدم سلمات النشادر ، يُعد ذلك التكامل بين علم الكيمياء



- 🚺 الفيزياء .
- 🚺 البيئة .
- 🔁 الزراعة .



🚺 الكيمياء التحليلية .

📵 الكيمياء النووية ،

🔁 الكيمياء البيئية .

🕒 الكيمياء البيئية .

- 🎱 الكيمياء الجبوية .
- 🕰 يُمكن زيادة كمية النشادر المُحضرة صناعياً بزيادة الضفط ، فما العلم المهيم بدراسة هذا التفاعل ؟ .....
  - 🚺 الكيمياء الحيوية .
  - 🔁 الكيمياء التحليلية 🗿 الكيمياء الفيزيائية .
  - 🕰 هضم الطعام داخل الجسم نتيجة التكامل بين علمين مختلفين هما .........
    - 🚺 الكيمياء والفيزياء .

- 🕩 الكيمياء والبيولوجي .
  - 📵 الكيمياء والجيولوچيا . 🔁 الكيمياء والزراعة .
    - 💵 آپ فرع من فروع علم الكيمياء يهتم بكيمياء الكائنات الحية ؟......
- ወ الكيمياء العضوية . 🧿 الكيمياء الفيزيائية 🚺 الكيمياء الحيوية .
  - 🕰 أي فرع من فروع علم الكيمياء يستخدمه علماء الطب الشرعي ؟......
    - 🚺 الكيمياء الغير عضوية .
- 🥶 الكيمياء الفيزيائية . 🤨 الكيمياء التحليلية .

اعداد: د/ أحمد الحناوي



# القياس في الكيمياء وأهميته وأدواته :

# طبيعة المياس

- نتيجة للتطبيق الصحيح والدفيق لمبادئ القياس ؛ فنحن نُساير التطور العلمي والصناعي والتكنولوچيي والاقتصادي .
- فالقياس هو عبارة عن مقارنة كمية مجهولة بكمية أخري معلومة من نفس النوع ؛ لمعرفة عدد مرات احتواء (المجهولة) على الثانية (المعلومة).
  - 🍅 علي سبيل المثال:
- « إذا علمت أن كتلة الكشول الواحد = 10g ، كتلة عدد مجهول من الكشاكيل = 100g ، فإن عدد الكشاكيل = ..... »
   الكشاكيل = ..... »

بمعلومية الكمية الثانية (المعلومة) ونستطيع حساب  $\frac{100}{10} = \frac{100}{10}$  عدد الكشاكيل  $\frac{100}{10} = \frac{100}{10}$ 

# تتضمن عملية القياس نقطتين أساسيتين هما

- القيمة العددية ؛ وهي العدد الذي يصف الكمية أو الخاصية المقاسة .
  - 🕰 وحدة القياس :
- 🚺 وهي معيار قياس المقدار الفعلي لهذه الكمية في نظام وحدات القياس الدولية .
  - 🥏 وتُعرف بأنها مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة .
  - 📵 تُستخدم كمعيار لقياس مقدار فعلي لهذه الكمية .

موقع نقـدر التعليمى

تُكتب نتيجة عملية القياس في صورة قيمة عددية متبوعة بوحدة قياس مناسبة كما بالجدول التالي :

t ball fulfill	وعدة القياس	الخاصية اليقاسة
5	Kg	, i i i i i i
10	M	
100	sec	25 8 15

الفصل الدراسي الأول

# أهمية القياس في الكيمياءُ

نتیجة للدقة والتنوع ؛ أصبحت أسالیب التحلیل والقیاس أكثر تطوراً .

على ولكن للقياس أهمية كبري في مختلف مجالات الحياة اليومية ... ؟

🚅 حيثُ أنه يوفر المعلومات والمعطيات الكمية اللازمة لإتخاذ الإجراءات والتدبير المناسبة عند اللزوم في

🎤 الصحة

مختلف مجالات الحياة ، مثل

🗗 الزراعة

الصناعة

# لتضح أهمية القياس من الكيمياء وفيما يلي

- 🔎 معرفة نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد
  - 🗘 المراقبة والحماية الصحية
- التشخيص واقتراح العلاج المناسب للأمراض

التسخيص واقتراح المراقبة ألعلاج المُناسب والحماية للأمراض الصحية

# معرفة توع وتركير الغناصر الكوتة للموا

معرفة نوع وتركيز

العناصر المكونة

للمواد

- تُعد بطاقة البيانات المُلصقة على عبوات المواد الغذائية والمياة المعدنية من الأمور الهامة بالنسبة للمُستهلك لأنها تمكنه من معرفة نوع وتركيز أيونات العناصر المكونة لها .
- ≺ من خلال بطاقة البيانات المُلصقة على زجاجتين مياه معدنية ، يمكنك التعرف على نوع وتركيز المواد في كلا منهما ، بل والمقارنة بينهما وأيهما تفضل ..

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي





### تطبيق : قياس تركيز الأيونات المكونة للأملاح في المياة المعدنية .

	(mg/L)	اللكونات
120	25.5	ابيونات الصبودييوم (۵۰)
8	2.8	ایرونات البیوتاس ( نکل)
40	8.7	ایرونات افار حسیوم (Mg <sup>24</sup> )
70	12	ابيورثات الكارث
220	14.2	ايبونات الكلوريد / / /
335	103.7	ابرونات البيكريونات المساياة
20	41.7	ايونات الكبريتات ( الم

#### بنه تصنيل البيادي لمضولة عبي بما تتنج الرهوبيين أل رجا بالتعدول بسين ويصحاب

- الشخص الذي يتبع نظاماً غذائياً قليل الملح ، سوف يفضل استخدام مياه الزجاجة (أ) ؛ نظراً لإحتوائها على كميات أقل من الأيونات المكونة للأملاح من مياه الزجاجة (ب) ،
- الشخص الذي يتبع نظاماً غذائياً قليل الحموضة ، سوف يُفضل استخدام مياه الزجاجة (أ) ؛ نظراً لإحتوائها على كميات أقل من الأيونات المكونة للأحماض ( 4, 50, 50, 1, Cl-, HCO) من مياه الزجاجة (ب) .
- الشخص الذي يتبع نظاماً غذائياً قليل القاعدية ، سوف يُفضل استخدام مياه النجاجة (أ) ؛ نظراً لإحتوائها علي كميات أقل من الأيونات المكونة للقواعد ( 'Na', K' Ca²', Mg²') من مياه الزجاجة (ب) ،
- الشخص الذي يستهلك لتر ونصف من مياه الزجاجة (ب) خلال يوم واحد سوف يحصل منها على كمية من أيونات الكالسيوم كتلتها تساوي 1.5 × 70 = 105mg على كمية من أيونات الكالسيوم كتلتها تساوي 1.5 × 70 = 105mg
- الشخص الذي يستهلك لترين من مياه الزجاجة (ب) خلال يوم ونصف سوف يحصل منها علي كمية من أيونات الكبريتات كتلتها تساوي 40mg = 20 × 2 خلال اليوم ونصف

177

الفصل الدراسي الأول



الشخص الذي يستهلك لتر من مياه الزجاجة (أ) خلال يومين سوف يحصل منها علي كمية من أيونات الكلوريد كتلتها تساوي 1 × 14.2 mg = 14.2 خلال اليومين؛ خلال اليوم الواحد من أيونات الكلوريد كتلتها تساوي 28.4 mg = 14.2 × 0.5

الشخص الذي يستهلك 3 لتر من مياه الزجاجة (أ) خلال 3 أيام سوف يحصل منها علي كمية من أيونات البيكربونات كتلتها تساوي 3 × 103.7 mg = 311.1 خلال الـ 3 أيام ؛ خلال اليوم الواحد تساوي 3.7 mg = 311.1 عليها

الله على القياس ضروري في حياتنا؟ ما أهمية بطاقة البيانات المُلصقة على العبوات بالنسبة للمُستهلك؟ ولا القياس ضروري؛ فالقياس ضروري من أجل معرفة نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد.

# الرافية والحداث المستحية

- ◄ تتطلب سلامة البيئة والحماية الصحية ' قياس كل من :
  - 🗘 مدي صلاحية المياه للشرب
  - 🗘 مدي نقاء الهواء الذي نتنفسه
- 🕰 مدي سلامة المواد الغذائية والزراعية التي نتناولها

➤ لكب تحيا حياة صحية وجيدة ؛ عليك بمراقبة مدي صلاحية المياه الشرب ومدي نقاؤة الهواء الذي تنفسه ومدي صحة وسلامة الفذاء الذي تتناوله

تطبيق: مراقبة مدى مطابقة مياه الشرب للمعايير العالمية .

	تركيبز الأكوبات الزجاجية (أ   ( mg/L)	السعابير العالمية لتركيز النيونات المكونة للزميله (mg/L)
120	25.5	Na <sup>+</sup> < 150
8	2.8	K <sup>+</sup> < 12
	8.7	$Mg^{2+} < 50$
70	12	$Ca^{2+} < 300$
220	214	Cl*(200:250)
20	41.7	$SO_4^{2-} < 250$

من خلال الجدول المقابل نستطيع تحدد مدي صلاحية المياه للشرب طبقاً للمعايير العالمية ، ويتضح بأن الزجاجتين (أ) ، (ب) يصلحا للشرب ؛ لأن نسب الأيونات فيهما تخضع للمعايير العالمية (أي تقع في المدى الصحى الآمن) .

18

إعداد: د/ أحمد الحناوي

### والتأ التشخيص واقتراع الغاذع المناسب للأمراض ا

ترشد قياسات التحاليل الطبية إلى تقدير الموقف الصحي للأشخاص موضع الاختبار ، وبالتالي اقتراح العلاج المناسب لهم ، وذلك بمقارنة قيم نتائج التحاليل الطبية لدي هؤلاء الأشخاص بالمعدل الطبيعي الآمن لهذه القيم عند الأشخاص الأصحاء أو ما يعرف بـ القيم المرجعية ،

» القيمة المرجعية : هي المعدل الطبيعي الآمن لتركيز المادة عند الأشخاص الأصحاء

تطبيق : نتائج تحاليل السكر وحمض البوليك في عينة دم أحد الأشخاص .

القیهات الهرجیجة (mg/dL) ( فللی چرام / دیسی لاتر )		Agricul of a
70:110	70	
3.6:8.3	9.2	and the sales
1.2 : 2	2.5	e ( to an external

### يتضح من الجدول المقابل أن :

🗘 نسبة سكر الجلوكوز في دم هذا الشخص طبيعية

نسبة حمـض البوليـك مرتفعـة عـن المعدل الطبيعـي ( القيمة المرجعيـة ) ، وهذه يدل علي وجود خلال لابد من علاجه .

القيمة الكوليسترول مرتفعة عن المعدل الطبيعي ( القيمة المرجعية ) ، وهذا يدل علي وجود خلل لابد من علاجه .

# 🗖 أدوات القياس في معمل الكيمياء

- > تُجري التجارب الكيميائية في معمل الكيمياء ( المختبر )
- ◄ لابد من توافر في المعمل مواصفات وشروط ، وهب =
  - 🚺 احتياطات الأمان المناسبة
  - ወ مصدر للحرارة ، مثل موقد بنزن
    - 🔂 مصدر للماء
  - أماكن لحفظ المواد الكيميائية



19

القصل الدراسي الأول

### 🕏 الأدوات والأجهزة المختلفة ، ومنها :

- → ( نقل المحاليل معلومة الحجم ) ،
  - الميزان الحساس  $\longrightarrow$  (قياس كتل المواد).
- الكأس الزجاجية -> ( خلط ونقل السوائل والمحاليل معلومة الحجم ) ,
- 🕰 المخبار المدرج 📁 💆 قياس حجوم السوائل والأجسام الصلبة التي لا تذوب في الماء ) .
  - الدورق الزجاجي ﴿ عمليات المعايرة والتحضير والتقطير ﴾ .
- ◘ السحاحة → ◄ ( قياس حجوم السوائل في التجارب التي تتطلب نسبة عالية من الدقة كما في المعايرة).
  - ☑ الماصة ۗ ۖ ۖ ﴿ \_ \_\_\_ ﴿ قياس ونقل حجم معين من المحلول ﴾ .

#### أنبونة تحبيارا

عبارة عن أداة مخبرية زجاجية ذات فتحة عليا يتم استخدامها لصب أو نقل أو خلط المحاليل والمواد الكيميائية والسوائل وغالباً ما تكون مصنوعة من البلاستيك وذات أحجام وقياسات مختلفة .



### > عند الإستخدام ، اتبع الآتي :-

- 🕰 عدم جعل فوهتها بإتجاه وجهك .
- 🗘 عدم مسكها باليد عند التسخين بل باستخدام الماسك .
- الم يجب تسخين الأنبوبة من القاع وليس من الجانب ، والتسخين يكون بلهب المديدة . هادئ مع التحريك المُستمر لتجنب كسرها بالحرارة الشديدة .



66

موازين حساسة رقمية

ذات كفة واحدة

### الهيزان الجسياس

### 🖁 ಆರ್ಥಾ

- الموازين من أهم الأجهزة المستخدمة في المعامل ؛ لأنه هو الخطوة الأولي لتحضير المحاليل القياسية للمواد الصلبة.
  - 🍱 الموازين تختلف في الشكل والتصميم .
  - أكثر الموازين الحساسة شيوعاً هي الموازين الرقمية .
  - 🛂 أكثر الموازين الرقمية استخداماً هو الميزان ذو الكفة الفوقية ( العلوية ) .

### ने का निर्देशका 🗸

🛶 تستخدم الموازين في قياس كتل المواد بدقة عن طريق رقم يظهر على الشاشة الرقمية .

#### 8 අතු ක්ෂුණා ක්ෂු <

- 🗘 توجد تعليمات خاصة باستخدام الميزان تثبت في أحد جوانبه ويجب قراءتها بعناية قبل الإستخدام .
  - 🗘 لابد من تأكدك بأن الميزان موصل بالكهرباء .
- 距 إزالة الغبار الموجود على الميزان ، لأن ذلك يؤثر على الوزن ، وحيثَ الدقة العالية عند قياس كتل المواد.
  - 🗘 تجنب سكب المواد علي الميزان .

## न ब्ला ह्या विद्याली घर 🗸

- المنظف عفة الميزان باستخدام الفرشاة الخاصة بذلك عرفيذلك التؤثر الأتربة المتساقطة على كتل المادة.
  - شع المادة المراد وزنها في وسط كفة الميزان.
- ٣ ضبع على الميزان المواد الجافة فقط، أما المواد السائلة فضعها في إناه ( يجب أن تكون على علم بكتلة الإناء)، ثم اطرح كتلة الإناء من كتلة الإناء والسائل فتحصل على كتلة السائل فقط ( تُسمى بطريقة القرق).
  - اغلق أبواب الميزان أثناء عملية الوزن ؛ لأن هذا يمنع الخطأ الناتج من تيارات الهواء .



21

الفصل الدراسي الأول

### الكأس الرجاجية

### स िक्वेंक्कि 🔫

- اواني زجاجية شفافة
- 🕡 تُصنع من زجاج البيركس المقاوم للحرارة
  - 💯 ذات الشق الضيق .

# B logger

- 🕡 بعضها ذات بنعة محددة وبعضها مدرج ،
- 🗘 إذا كان مدرج فرالتدريج من أسفل إلي أعلي .
  - المستجداتين المستجدم منها ح
- △ خلط السوائل والمحاليل وتسخينها وحفظها أثناء التفاعلات .
  - 🗘 نقل حجم معين من سائل من مكان لآخر.
    - 🏝 تذويب المواد الصلبة .
  - 🗘 معرفة القياس التقريبي لحجوم السوائل والمحاليل



#### المجيبة المجرج

- 🗜 ದ್ರಭಾರಿ 🤜
- 🔎 وعاء زجاجي أسطواني الشكل .
- 🗘 يُصنع من الزجاج أو البلاستيك ،

# ලකුණ් 🔇

- 🕡 يوجد منه سعات مختلفة وغالباً ما يكون مدرج ،
- سفل إلى أعلى بوحدة Lm أو دُلك المدرج في التدريج من أسفل إلى أعلى بوحدة Lm أو

## ना पूर्व कुर्विता । व्यक्तिमा 🔇

- السوائل بدقة أكثر من الدورق ولكن أقل دقة من الماصة ، فهو من أدوات قياس حجوم تقريبية.
  - 🗘 تقدير حجم جسم صلب لا يذوب في الماء .

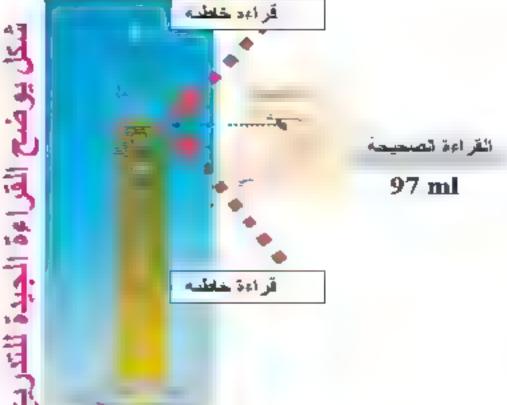


7273

إعداد: د/ أحمد الحناوي

# न क्षीं क्षि व्यक्तिकारी हाउ

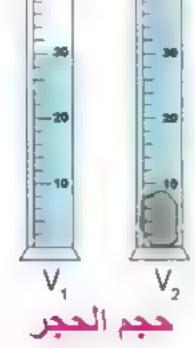
- 🕰 عند صب السائل في المخبار المدرج يجب أن تنتظر حتي يستقر سطحه .
- 🖎 ضع العين في المستوي الأفقي لسطح السائل ، ثم اقرأ القيمة التي توافق الجزء المستوي من السطح الهلالي للسائل ( السطح المُقعر ) .
  - 🔎 أكتب العدد متبوعاً بوحدةٍ القِياس المكتوبة على الإناء .





# طرائعه الله ) عربي المناطع المناسم المناسم

- (V<sub>1</sub>) تُوضع كمية مناسبة من الماء في المحبار ويُعين حجمها (V<sub>1</sub>)
- (V<sub>2</sub>) يُوضع الجسم المراد تقدير حجمه بحرص في المخبار ويُعين حجم الماء والجسم (V<sub>2</sub>)
  - 🕰 يُعين حجم الجسم V من خلال العلاقة :



cm<sup>3</sup>

cm<sup>3</sup>

- $(V_1)$  =  $(V_2)$  =  $(V_2)$  =  $(V_3)$  =  $(V_3)$ 
  - 10 cm³ = 30 40 = (V) حجم الحجر (V)

اوارق زجاجية

## الجوازى بترجاجية

### المحموا €

- ➤ يُصنع من زجاج البيركس ؛ لأنه مقاوم للحرارة فلا ينكسر أثناء التسخين أو بفعل حرارة التفاعل.
  - ा क्यांकी विद्या करू क्यांकि व द्यांक विद्या कर क्या । क्यांका क्यां । क्यांका क्यां । क्यांका क्यां । क्यांका क्यां । क्यांका क्य

سعتها 🕡

- 🗘 الغرض من استخدامها
- > إذا كانت مُدرجة ؛ فـ التدريج من أسفل لأعلى .
- > تَستخدم في تحضير المواد وحفظ المحاليل وقياس حجومها إذا كان الدورق ذو سعة محددة .



القصل الدراسي الأول

الباب الأول الكيمياء مركز العلوم

# 8 **feedby** <

# । लिविधिक्या क्रियेना क्

- 🛈 دو قاعدة مسطحة .
- يأخذ الشكل المخروطي .
- 🗗 تختلف أنواعه باختلاف السِعةِ .



- ◘ ميل جدران الدورق ؛ يعمل علي منع التصاق قطرات المحلول عليها فـ بالتالي سرعة في التفاعل .
  - يستخدم في عمليات المعايرة .

# الحورق المستعير و

- 🗘 ذو قاعدة مستديرة .
- 🗘 يأخذ الشكل الدائري .
- े हिल्ली लेक्सि व्यक्ति लेक्सि 🗸
  - 🗘 انتفاخه بالوني الشكل .
- 🗘 يستخدم في عمليات التحضير والتقطير .

# الحول العالم ( العول العالم ال

- 🗘 ذو قاعدة مستوية وشكل كمثري وينتهي برقبة طويلة صيقة .
  - 🗘 يعلو انتفاخه عنق موضح عليه علامة تحدد السعة الحجمية ،
- 🕰 هذه العلامة عبارة عن خط محفور في العنق يدل علي حجم العنق
- عن طريق تغطيتها بغطاء من البلاستيك البلاستيك البلاستيك البلاستيك البلاستيك المحاليل القياسية ( معلومة التركيز ) بدقة .
- > البيطاح التياسي ع هو محلول معلوم تركيزه وحجمه بالضبط ( بالدقة ) يستخدم في م

مجهول تركيزه ، ويتم تحضيره بإستخدام الدورق العياري .



دورق مخروطي



24

إعداد: د/ أحمد الحناوي

سحاحة مدرجة

دورق

محاهة مثبتة على

حامل ڏو قاعدة

معنية خاصة

### السجاجة

### പ്രത്രമാള 🗹

- عبارة عن انبوبة زجاجية اسطوانية طويلة مفتوحة الطرفين ( ذات فتحتين ) :
  - 🚺 الفتحة العليا: لملء السحاحة بالمحلول المراد استخدامه .
- الفتحة السفلي: للتحكم في كمية المحلول المستخدمة عن طريق صمام مثبت في نهايتها.

### 8 **Legger** <

- الفتحة العليا وينتهي المتدريج قبل الصمام الفتحة العليا وينتهي المتدريج فبل الصمام
  - التدريج بالجزء من 10m1 لإعطاء دقة في قياس حجوم السوائل.

### السيريطانسا ع

تستخدم في قياس حجوم السوائل في التجارب التي تتطلب نسبة عالية من الدقة كما في عمليات المعايرة.

# 

- الم تُثبت السحاحة على حامل ذو قاعدة معدنية للحفاظ على وضعها العمودي أثناء اجراء التجارب، للحصول على نتانج سليمة ودقيقة.
- أَ تُملاً السحاحة بعد علق الصنبور جيداً إلي أعلى صدر التدريج الموجود قرب الطرف العلوي لها ، ثم يُفتح الصنبور لتفريغ الهواء الموجود أسفله حتى يصل السائل عند صقر التدريج ثم اغلق الصنبور .
- عند قراءة التدريجات في السحاحة يجب أن تكون العين في مستوي سطح السائل ، والقراءة الصحيحة تتم بأن يكون أسفل تقعر السائل مُلامسا على خط التدريج الذي نريد قياسه « كما في المخبار المدرج « .

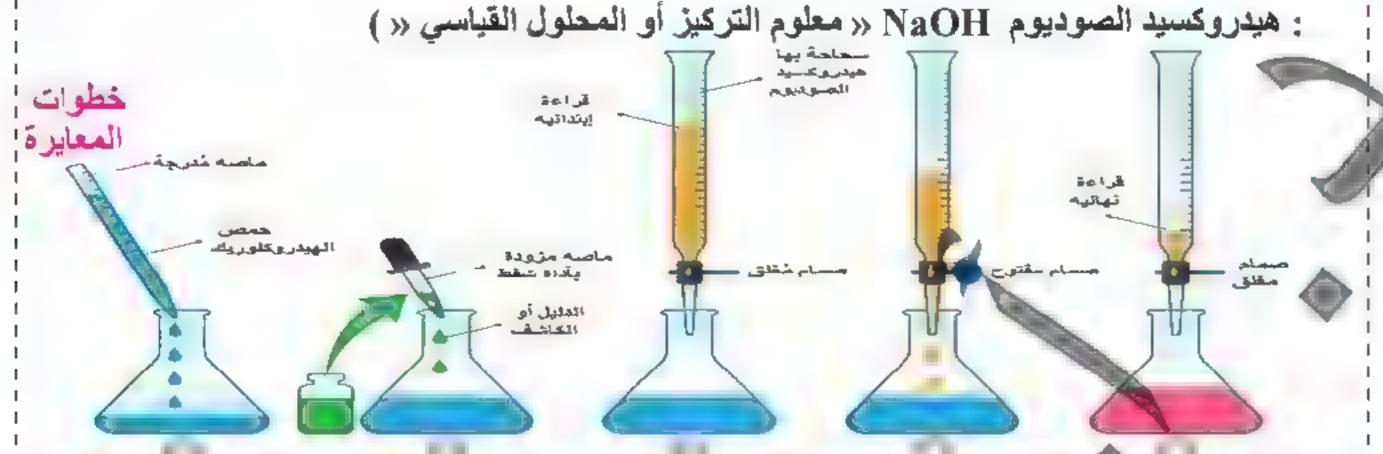
# -4 (개<mark>교에</mark>) <

- 🕡 تعيين تركيز محلول مجهول التركيز بمعلومية المحلول القياسي ( محلول معلوم تركيزه وحجمه بالضبط).
- الماصة في الدورق المخروطي .

25

الفصل الدراسي الأول

ا 🗗 تتم بين محلول حامضي ( مثل : حمض الهيدروكلوريك HCl «مجهول التركيز « وأخر قلوي ( مثل ٪



# المهما و

- عبارة عن أنبوبة زجاجية أسطوانية طويلة مفتوحة الطرفين
  - بعضها ذو انتفاخ واحد والبعض الأخر ذو انتفاخين
    - 🗘 ذات الانتفاخين هي الأكثر استخداماً في المعامل

## ا المجالة المحالة ا

- 🕰 بعض أنواعها مدرج والبعض الآخر محدد السعة
- 🗘 يوجد بالقرب من طرفها العلوي علامة تحدد مقدار السعة الحجمية .
  - 🕰 مدون على العلامة نسبة الخطأ في القياس

### السيروحانسا ح

- 🕕 تستخدم في قياس ونقل حجم معين من المحلول
  - न दिनित्री 🗸



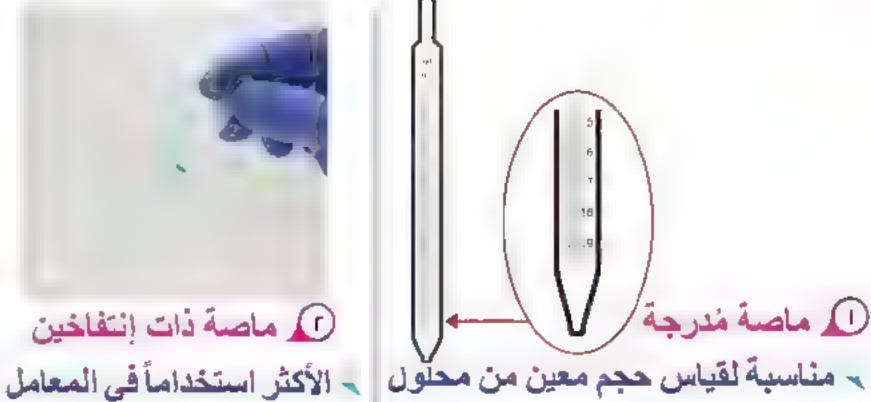
ماصة حجمية

علامة السعة

معايير القياس

الحجمية

الماصة دات أداد شفط الأكثر استخداماً مع المواد الخطيرة 🗘 ماصة ذات إنتفاخين



إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الاول الثانوي

### 

- 🕡 عدم تسخين الماصة عن طريق مسكها باليد لفترة طويلة أو تقريبها من مصدر حراري .
- وضع رأسي وسوف يرتفع الماصة داخل الإناء في وضع رأسي وسوف يرتفع السائل داخل الماصة لنفس ارتفاع السائل داخل الإناء أو استخدم الماصة دات أداة شفط.
  - 💬 استخدم السبابة لغلق الفتجة العلوية عند نقل السائل.
    - واعطاء الوقت الكافي للسائل للخروج من الماصة.
  - تجنب هز الماصة أو النفخ فيها لإجبار السائل على الخروج.
    - تجنب فقدان جزء من السائل أثناء نقله بالماصة.

### أحواب مياس الأس الأسر الأبيدروجيس Hp

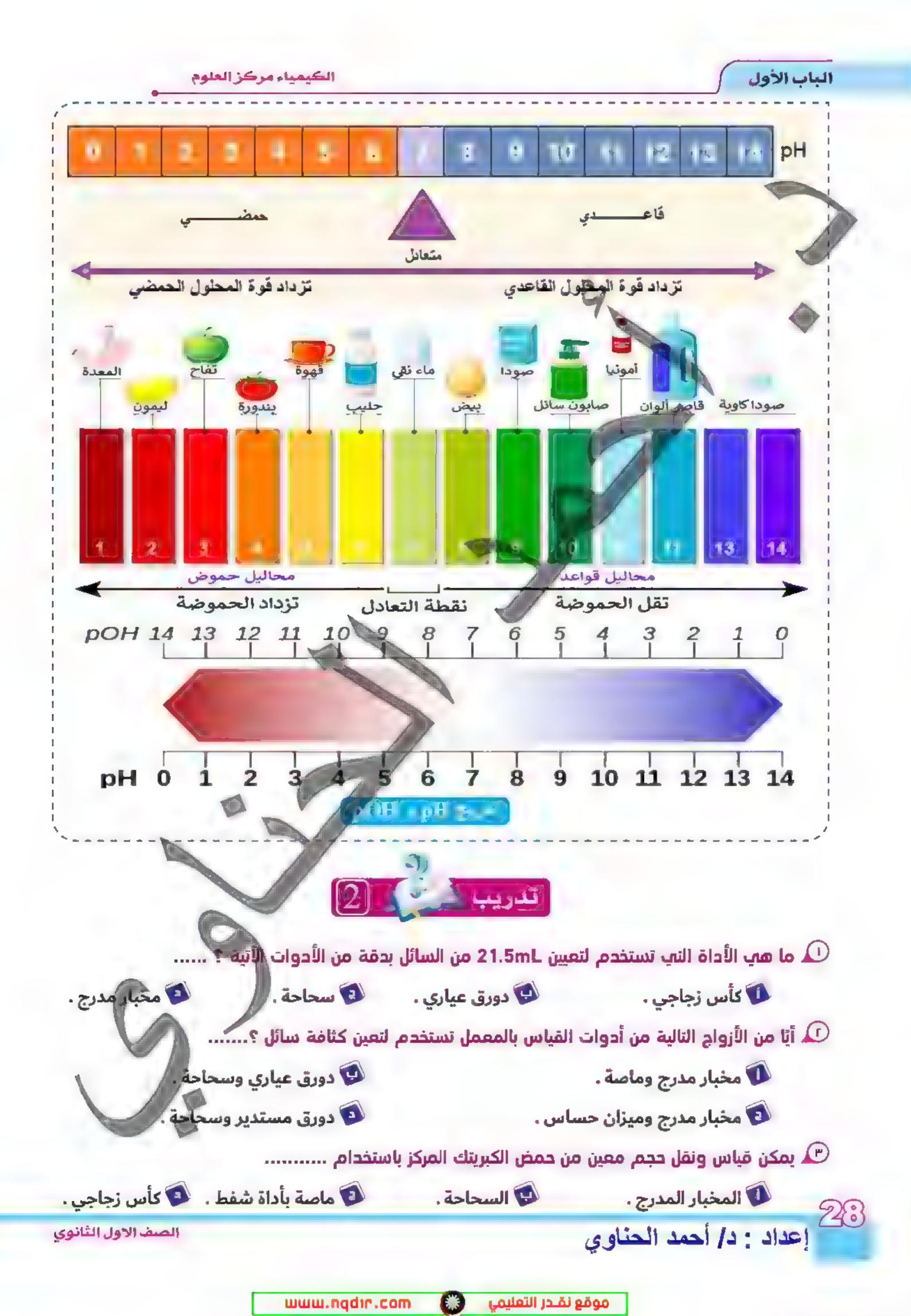
### المحقوم الم

- الرقم الهيدروچيني pH هو أسلوب يستخدم للتُعبير عن تركيز أيونات الهيدروچين الموجبة Ĥ في المحلول 🕡 ، لتحديد نوعه ( حامضي – قاعدي – متعادل ) .
  - 🗘 يُعبر عن الرقم الهيدروچيني pH بأرقام تتراوح بين 0 : 4
- 🗥 قياس الأس الهيدروچيني له درجة كبيرة من الأهبية في التعاعلات الكيميائية و البيوكيميائية .. علل ؟ لأنه يحدد مدى حامضية أو قاعدية أو تعادل المحاليل المستحدمة في هذه التفاعلات.
  - المعالي المعالي المعالي المعالي ويون المعالي المعالي والمعادم المعالي المعالي المعالي المعالي المعادم المعادم ا
  - لورق : عن طريق غمس طرف الشريط في المحلول فيتغير لونه ويتم 🔱 تحديد مدي قيمة pH للمحلول من خلال تدريج يتراوح ما بين ( pH ) تبعاً لدرجة اللون
    - ون الحساس ) في pH الرقمي : عن طريق غمس القطب الموصل بالجهاز ( الحساس ) في المحلول فتظهر قيمة pH للمحلول مباشرة على الشاشة الرقمية للجهاز.
    - عِلَّ جَمَازِ pH الرقمي أكثر دقة من شريط pH الورقب في تحديد قيمة pH للمحلول؟\_\_\_
      - 🗳 لأنه يحدد قيمة pH للمحلول مباشرة بدلالة الرقم الذي يظهر علي شاشته الرقمية.

القصل الدراسي الأول

27/

اشرطة pH



- 🕰 أيًا مما يأتب يُعبر عن القياس الكمب ؟ .....
- 🚺 قضيب الألومنيوم أطول من قضيب النحاس .
- 📵 المحلول الأول تركيزه أكبر من المحلول الثاني .
- 🖎 درجة حرارة المحلول الثاني 60 °C

😥 لون محلول كبريتات النحاس ۱۱ أزرق.

( A , B , C , D ) الرقم الصدروجننه pH لها علم الرتب ( A , B , C , D ) أربعة محالبل

13	12	الرطم الصيدري سيدن	C STATE OF STREET	(Jasel )
أكبر قاعدية	أقل قاعدية	أكبر حامضية	أقل حامضية	0
أكبر قاعدية	أقل قاعدية	أقل حامضية	أكبر حامضية	9
أقل قاعدية	أكبر قاعدية	أقل حامضية	أكبر حامضية	10
أقل قاعدية	أكبر قاعدية	أكبر حامضية	أقل حامضية	0

🗘 في الشكل المقابل جزء من أداة رجاجية فإن كتلة السائل المنقول = ...... جم ( بفرض كثافته 0.066 g/ml ( بفرض

12.67 0.033 13.33 30

- لاً أكبر تركيز لأيون الهيدروجين ⁺H يوجد في ..........
  - 7.4 له pH له 7.4
  - 🗗 الشاي pH له 5.5
- 🕰 أب الأدوات التالبة أدق فب قياس حجم سائل ؟.......
  - 🚺 الكأس الزجاجي ،
  - 🚺 الدورق المخروطي .

🔁 الدورق المستدير

ወ القهوة pH لها 5

🚺 اللبي pH له 6

🙀 السحاحة .

- 🕰 يُنصح الأطباء بعدم شرب الشأب مباشرة بعد الواجبات الفذائية ؛ لأن الشأب يعمل علب
  - 🚺 وقف عمل حمض المعدة .
  - 📵 سهولة امتصاص الحديد .

- 💬 ترسيب الحديد . 🗗 ترسيب الصوديوم .
- 🕒 « إذا أراد طالب تعيين الحجم المستخدم من حمض HCl تركيزه 0.1M لمعايرة 30mL من محلول NaOH مجهول التركيز حتب نصل لنقطة التعادل « - ما الأداة الأدق التب يجب أن يستخدمها الطالب ؟
  - 🚺 الماصة .
  - 📵 الدورق المُستدير .

🥥 السحاحة .

🚺 الدورق العياري .

القصل الدراسي الأول

ثانياً – ما الأداة التب يجب أن يستخدمها الطالب في وضع الدليل في الدورق المخروطي ؟ .....

🚺 الماصة .

🖼 الدورق المُستدير .

🕡 🚺 الكأس الزجاجي .

🚺 الدورق العياري .

ثَالثاً - ما الأدوات التب يمكن استخدامها لإتمام هذه العملية ؟

🚺 ماصة / مخبار مدرج / كأس زجاجي .

🗗 دورق مخروطي //سحاحة / ماصة .

ወ ماصة / كأس زجاجي / دورق مخروطي .

😰 میزان رقمی / سحاحة / کأس زجاجی .

# مان معالت على النصل الأون أ

إذا أعطاك شكل من الأشكال أو قطاع من جسم كائن حي .. وطلب منك نوع التكامل بين الكيمياء وبين العلم الآخر الذي يمثله الشكل أو القطاع ، فإذا كان :

الشكل يحتوب علي تركيب خلايا !!

كان علم الكيمياء الحيوية (كيمياء + بيولوچي ) .

الشكل يحتوب علي غارات داخل أنابيب !!

كان علم الكيمياء الفيزيائية ( كيمياء + فيزياء ) .

🕰 الشكل يحتوب علب أعضاء من جسم الإنسان !! كان علم الكيمياء والطب.

🗗 الشكل يحتوب على أعضاء من جسم الإنسان وبه كلل ويريد علاج !! كان علم الكيمياء والطب والصيدلة .

🕰 الشكل يحتوب علي هرمونات أو إنزيمات داخل جسم الكائن الحب إل كان علم الكيمياء والطب والصيدلة

🗘 الشكل يحتوب على أعضاء من جسم الإنسان وسريان الفازات داخل الجسم وموضح على الشكل اتجاه الجاذبية !! كان علم الكيمياء والطب والفيزياء.

> 🏖 الشكل يحتوب علي معلومات خاصة بالأراضي الزراعية أو المبيدات الحشرية !! كان علم الكيمياء والزراعة أو علم الكيمياء التحليلية .

△ الشكل يحتوب علب أب تطبيق من تطبيقات النانو سواء فب الهندسة أو الإتصالات أو البيتة !! كان علم الكيمياء وعلوم المستقبل .

اعداد: د/ أحمد الحناوي

### 💋 لاحظ الفرق بين العلوم :

- ﻚ إذا أعطاك جدول من جداول القياس مثل : تحاليل أحد الأشخاص ، مكونات بعض زجاجات المياه ، مكونات علب الحليب :-
- ﴾ قارن بين قيمة التحليل المُعطاة لذلك الشخص والقيمة المرجعية ، ثم استنتج من خلال ذلك هل الشخص طبيعي أم لا ..
  - ﴿ إِذَا أَعِطَاكَ نَظَامَ غَذَائِبٍ مَكُونَ مَنَ عَدَدَ مِنَ الأَطْعَمَةُ ويريد عدد الوحدات السعرية الكلية للوجبة :-
- > عدد السعرات الكلية = ( كمية الطعام الأول x عدد سعراته ) + ( كمية الطعام الثاني x عدد سعراته ) + ( كمية الطعام الثالث x عدد سعراته ) + .. وهكذا .
- 🕰 إذا أعطاك مفلوط مكون من عدة عناصر ، مثلاً : 20 جرام صوديوم + 50 جرام بوتاسيوم + 30 جرام ماغنسيوم وطلب كتلة الصوديوم في 400 جرام من هذا المخلوط :

g (30 + 50 + 20)
$$400g$$

$$X$$

$$80g = \frac{20 \times 400}{100} = X$$

- 🕰 لـ قياس كثافة سائل ما :--
- > نستخدم الميزان الحساس لقياس كتلة السائل ﴿ ﴿ نَسْتَخْدَمَ الْمَخْبَارِ الْمُدْرِجِ لَقَيَاسَ حَجْمَ السائلُ .  $\frac{2 \text{The cm}^3}{\text{cm}^3} = (g/\text{cm}^3)$  حجم
  - 🔎 المخبار المدرج والحجم :-
- > لابد من أن تكون العين في وضع أفقي مع أقل نقطة في سطح السائل ( السطح المقعر ) عند قراءة حجم السائل.
- > عند مقارنتك بين حجم سائل في أكثر من مخبار مدرج ؛ فإن حجم السائل = مساحة قاعدة الإناء الارتفاع .
- > المخبارالمدرج يستخدم لتعيين حجم جسم صلب ( غير منتظم ) لا يذوب في الماء ، فعند إلقاء عدة كرات . (  $V_{\rm diff} = V_2 - V_1$  ) في مخبار مدرج ؛ فإن حجم الكرات المُلقاة = حجم الماء المُرتفع
- > عند نقل كرة من مخبار مدرج صغير إلي مخبار مدرج كبير ؛ فإن حجم الماء يزداد بنفس المقدل ، ولكن الارتفاع يعتمد على مساحة الإناء .
  - > يُمكن جمع الغازات الناتجة من التفاعلات الكيميائية بواسطة المخبار المدرج .
    - 🕰 السحاحة والمعايرة :--
    - ◄ لقياس حجم حمض أو قلوي في عملية المعايرة نستخدم السحاحة .
      - ➤ لابد من أن يكون سطح السائل عند صفر التدريج .

39

القصل الدراسي الأول

◄ عند إجراء تجربة المعايرة لابد من توافر: ماصة − سحاحة − دورق مخروطي − جهاز pH الرقمي.

### الماصة :-

- المرودة بأداة شفط ؛ لنقل السوائل شديدة الخطورة .
  - √> ذات الإنتفاخين ؛ لتُبطء حركة السوائل المُندفعة .
- ■الماصة هي الأكثر دقة في قياس حجوم السوائل ثم المخبار المدرج ثم الدوارق والكؤوس .
  - -: بلحف التفاعل :-

- > نستخدم مخبار مدرج لحساب حجوم السوائل ،
  - ➤ نستخدم ترمومتر لقياس درجة الحرارة .
- > نستخدم ميزان حساس لقياس الكتلة ،

◄ نستخدم ساعة إيقاف لحساب الوقت،

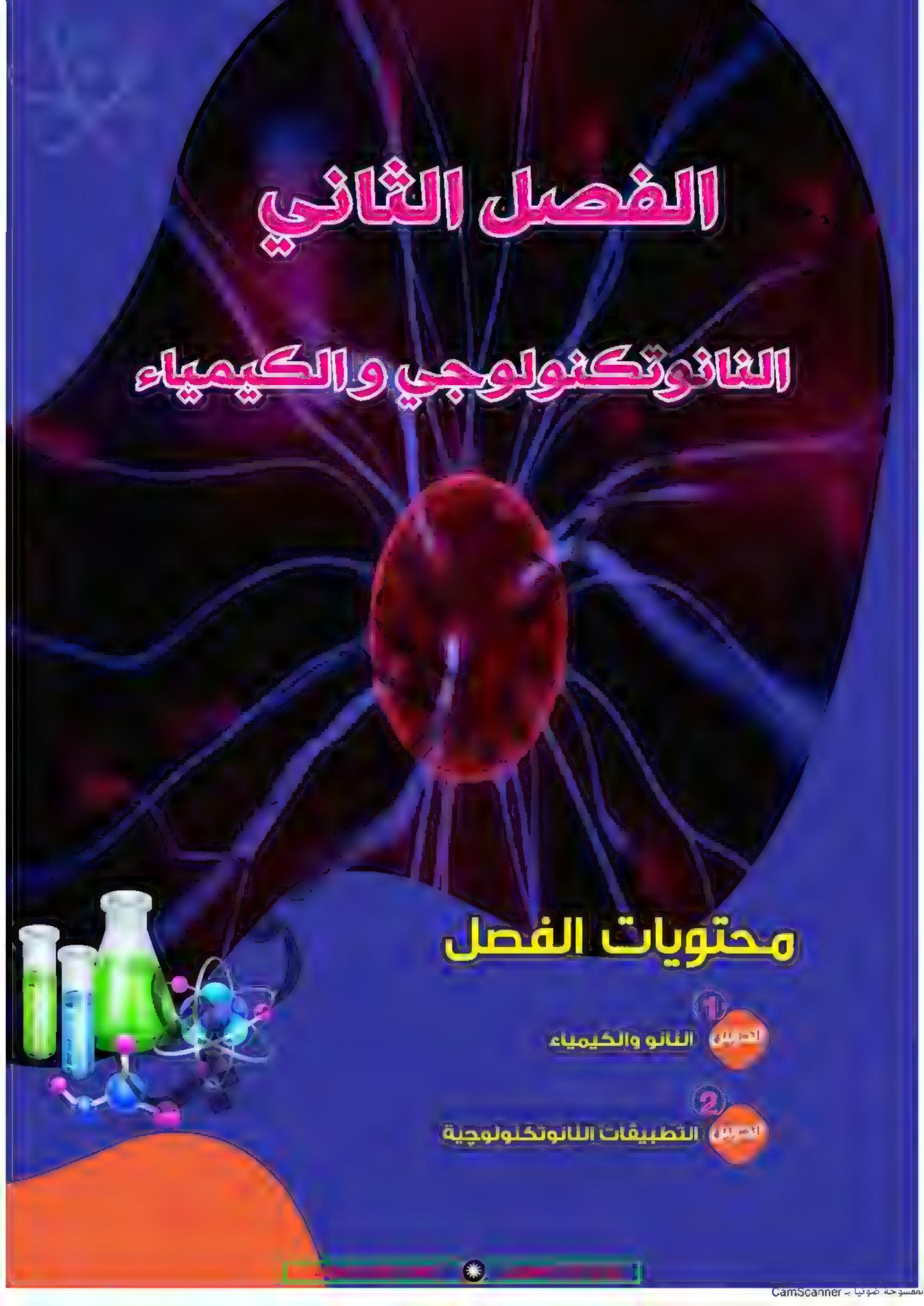
- السائل :-السائل :-
  - > فإن عدد المكعبات الصغيرة = حجم المكعب الكبير ÷ حجم المكعب الصغير
    - الأس الصدروچننۍ pH والميدروکسيلۍ pOH :-
- ◄ PH يتناسب طردياً مع تركيز أيون الهيدروكسيد [OH] ، وعكسياً مع POH وتركيز أيون الهيدروچين [H⁺] ،
   أي كلما زاد الأس الهيدروچيني ؛ زاد تركيز أيون الهيدروكسيد ( زادت القاعدية ) وقل الأس الهيدروكسياي وقلّ تركيز أيون الهيدروچين ( قلت الحموضية ) ، والعكس صحيح .
- ◄ POH يتناسب طردياً مع تركيز أيون الهيدروجين [++] ، وعكسياً مع pH وتركيز أيون الهيدروكسيد [-OH] ، وعكسياً مع pOH وتركيز أيون الهيدروجيني أيون الهيدروجيني ( زادت الحموضية ) وقل الأس الهيدروجيني وقل تركيز أيون الهيدروكسيد ( قلت القاعدية ) ، والعكس صحيح .
  - 🕰 الفرق بين التلاصق والتماسك :--
  - >التماسك: عبارة عن ترابط الجسيمات المُتماثلة ببعضها البعض، مثل زارتباط جسيمات السائل بجسيمات السائل الآخر المجاور به في نفس الإناء ،
    - >التلاصق: عبارة عن ترابط الجسيمات المُختلفة ببعضها البعض، مثل ارتباط جسيمات السائل بجدار الإناء الموضوع فيه .
      - تلاصق ونماسك سائلين مختلفين :
    - > سائل الماء:قوي التلاصق بين سائل الماء وجدار الإناء الموضوع به أكبر من قوي التماسك بين جزيئات السائل نفسه ؛ لذا فسطح الماء مُقعر،
    - >سائل الزئبق: قوي التماسك بين جزيئات السائل نفسه أكبر من قوي التلاصق بين سائل الزئبق وجدار الإناء الموضوع به ؛ لذا فسطح الزئبق مُحدب.



إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي







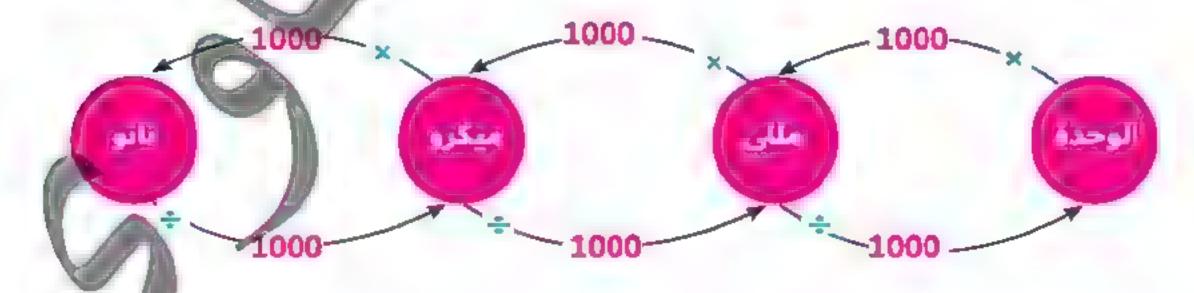
# التادثات

- عبارة عن مقاطع تسبق وحداب القياس قد تكون مضاعفات أو أجزاء من وحدة القياس .
- ◄ مضاعفات : بادئات تسبق وحدة القياس ويُعبر عنها بالأس العشري "10 ( 000 000 000 = 10 ) .

_					
9 - 262 - 1	NO LEGIS	spok to be a particular to the same of the	(gyd)	7	
104	1000 000 000	مليار وحدة	T	Gega	
106	1000 000	ملبون وحدة		Mega	24
103	1000	ألف وحدة		Kılo	j <sub>e</sub> u
10-1	0.1	جرمم المشر أحزاء من الوحدة		deci	
10-2	0.01	جرء مر المان جرء من الوحدة		centi	-
10-3	0.001	جزء من العب جزء من الوحدة		mıllı	
10-6	0.000 001	جزء من مليون جزء من الوحدة		micro	1000
10-9	0.000 000 80	جزء من مليار جزء من الوحن		nano	ė,
10-12	0.000 000 000 001	جزء من بليون جزء من ارحدة		pico	1-0
10-15	0.000 000 000 000 001	حرء من بلبار جرء من الوحد		femto	

- $\sim$  أجزاء : بادئات تسبق وحدة القياس ويُعبر عنها بالأس العشرى  $\sim$  10 ( 0.000 و  $\sim$  10 ) .
  - ◄ الترتيب التصاعدي للبادئات: ( من الأقل تأثيراً وتركيزاً إلى الأكبر عبد ثبوت الحجم ):-

(الأقل) فيمتو < بيكو < نانو < ميكرو < مللي < سنتي < ديسي < كيلو < ميجا < (الأكبر) ،



تحويلات العلاقة بين الوحدات والبادئات

- المليار ( 10<sup>9</sup> ) أكبر من المليون ( 10<sup>6</sup> ) ، ولكن الجزء من مليون ( 10<sup>-6</sup> ) أكبر من الجزء من مليار ( 10<sup>-9</sup> ) .
  - ◄ التلوث البيئي يُقدر بوحدة جزء من مليون جزء من الوحدة .

الفصل الدراسي الأول

35

🔀 أيُهما أكثر ضرراً : أن يكون تركيز مادة الرصاص السامة في مياه الشرب جزء من مليون من الوحدة أم جزء من مليار من الوحدة ؟!!

الأكثر ضرراً أن يكون تركيز مادة الرصاص في المياه جزء من مليون ( 10٠٠ ) لأن هذا المقدار أكبر من جزء من مليار جزء من الوحدة ( <sup>9</sup>-10 ) .

 آلتحويلات: « للتحويل من الأكبر للأصغر نضرب في "10، بينما للتحويل من الأصغر للأكبر نضرب في " 10 ». ﴿ بِإِعتبار أن الوحدة هي المتر \* .

$$10^{-3}$$
 mm = الميكرومتر =  $10^{3}$  μm =

 $10^3 \mu m = 10^{-3} = 10^{-3}$  ، المللي متر

 $10^2 \mu m = 10^{-2}$  السنتى متر  $cm 10^{-2}$ 

 $10^{-3} \mu m = 10^3 = 10^3$  النانومتر  $nm = 10^3$ 

 $10^6 \mu m = 10^{-6} m$  ، المتر  $m = 10^6 \mu$ 

### > احسب مقدار کل من :

$$ns.... = 0.03s$$

$$\mathbf{m} \dots = \mathbf{5} \mathbf{m} \mathbf{m} \mathbf{D}$$

# μg ..... 497.3 mg 📧 m ..... 2.41 cm μm ..... 903,3 nm 🔎

حمض أسووي

الجسه المضاد

الضوء الدرني

قطر شعرة الإسان

محدة 11-10 U أ محدة

m 10-10 سترود 10-10 m

د ومار 109 m

m 106 magsim

m 103 معر 103

🌙 موتاس : عبارة عن معيار أو مقدار لتحديد مدى الشئ .

- ك النانو : عبارة عن بادئة تسبق وحدات القياس وهي تساوي جزء من مليار جزء من الوحدة مثل : النانومتر (nm) ، النانوجرام (ng) ، النانوثانية (ns) ، النانومول(nmol) ، النانوجول (lu) ، النانولتر (nL) ..
- 🗘 مقباس النانو يحو مقياس الجسيمات متناهية الصغر ( الأصغر من الخلية والأكبر من الدّرة ) ( m10-<sup>7</sup> : m 10 ) ، تُظهر هذه الجسيمات ( المواد ) خواصاً فريدة وفائقة عليه ، هذه الخواص تختلف عن خواصها علي مقياس الماكرو أو مقياس الميكرو ، مثل : « الفيروسات ، الميتوكندريا ، عرض DNA ، أنابيب الكربون ، كرات البوكي ، الأسلال النانوية ، الألياف النانوية ... » « ولذا يُعتيبر كرة المم الحمراء النانو وحدة قياس فريدة » .
  - 🗘 مقياس الماكرو ؛ مقياس الأجسام التي تُري بالعين المجردة ( m : 10 · 3 m ) ، مثل : « الإنسان ، كتاب المؤسس في الكيمياء ، دبوس ، حشرة ... » .
- 🅰 مقياس الميكرو : مقياس الأجسام التي تُري بالميكروسكوب ( m10 % m 10 %) ، مثل : شعرة رأس ، خلية دم ، بكتيريا ... ٠٠.
  - 🕮 النانومتر ؛ وحدة قياس أبعاد ( أقطار ) الجسيمات متناهية الصغر والتي تتراوح أقطارها ما بين 1 : 100 mm

# أوثنة على وحدة الناتومتر

قطر الذرق الواحدة قطر حبة رمل قطر جزئ ماء حوالي 10<sup>6</sup> mm 1 = nm حوالي 10.3 : 0.1 تقريباً = 10<sup>6</sup> mm 0.3 بتراوح ما بين 0.1 : 0.3 mm 0.3 موالي







الحجم الناتوي الحرج: هو الحجم الذي تظهر فيه الخواص الفريدة والفائقة للمادة، والذي تكون أبعاد دقائقه أقل من 100 nm

القصل الدراسي الأول

٢٠ الخواص المعتمدة على الحجم: عبارة عن خواص المادة التي تتغير بإختلاف الحجم النانوي لها ، مثل:

- الخواص الكيميانية: مثل: سرعة التفاعل الكيمياني «حيث يُصبح عدد ذرات سطح المادة المُعرض التفاعل كبير جداً عن حجمها وهي في حجم الماكرو أو الميكرو».
- «سرعة احتراق نشارة خشب سرعة احتراق قطع متوسطة من الخشب سرعة احتراق قطع كبيرة من الخشب»
- « سرعة ذوبان مكعب من السكر في الماء سرعة ذوبان مسحوق هذا المكعب في نفس كمية الماء ودرجة
   الحرارة » « أي زادت مسلحة السطح زادت سرعة التفاعل » .
- الخواص الفيز الله : اللون والشفافية ودرجة الإنصهار و درجة الغليان والتوصيل الحراري والكهربي « التوصيل الكهربي الكابيب الكربون > التوصيل الكهربي لسلك نحاس ».
  - ① الخواص الميكانيكية :- مثل الصلابة والمرونة . « صلابة النحاس النانوي > صلابة سلك نحاسي » .

# الطبيقات على الخواص المعنمدة على الحجم

نفير لون الذهب تبعاً لتغير الحجم النانوي له ( خاصية فيزيائية ) :

من المعروف بأن لون الذهب أصفر اللون ذو بريق معدني ؛ ولكن عند
 تقلص حجم دقائقه من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو ، يتغير لونه

وياخذ ألوان مختلفة ( أحمر / برتقالي / أخضر / أزرق ) حسب النجم النانوي ... علل؟ وذلك لأن تفاعل الضوء المرئي مع دقائق الذهب النانوية يختلف عن تفاعله معها وهي على مقياس الماكرو .

نفير صلابة النحاس تبعاً لتفير الحجم النانوب لدقائقه ( خاصيه ميكابيكية ) :

عندما يتقلص حجم دقائق النحاس لتصبح في الحجم النانوي ؛ فإن صلابته تزداد أ حيث أن صلابة النحاس
 تختلف بإختلاف الحجم النانوي لدقائقه .



تغير لون الذهب بتغير حجمه

ᠵ العلاقة بين صلابة النحاس وقطر الدقائق علاقة عكسية ، بينما العلاقة بين صلابة النحاس والحجم الثانوي علاقة طردية .

أعداد: د/ أحمد الحناوي

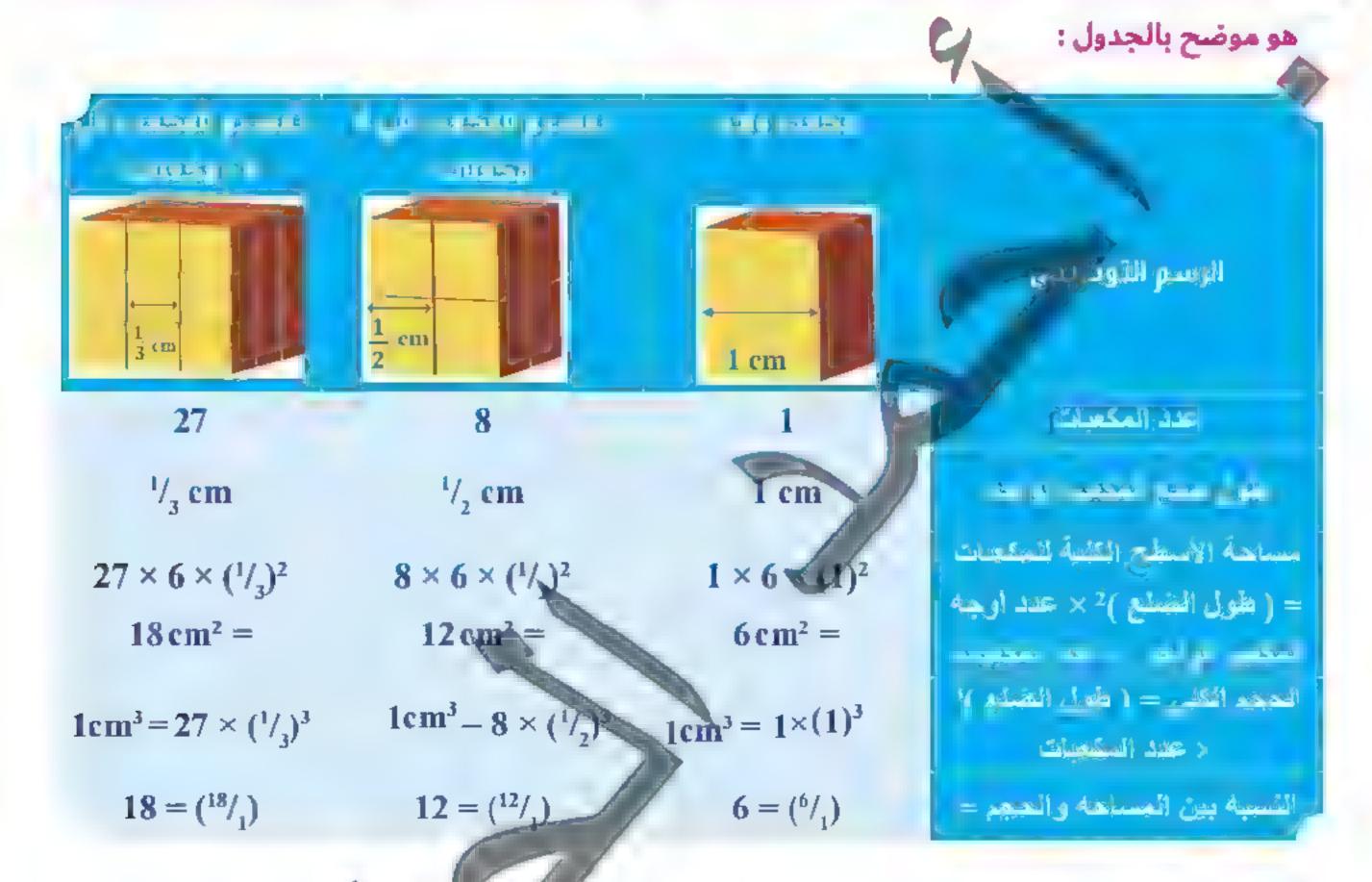
шшш.nqdır.com



- ◄ تفسير الخواص الفريدة ( الفائقة ) للمواد النانوية :-
- ترجع تلك الخواص الفريدة التي تُظهرها المواد النانوية ؛ إلى النسبة ( العلاقة ) بين مساحة سطح المواد وحجمها.

# تطبيق العلاقة بين مساحة سطح مجعب وحجمه

عند تقسم مكعب طول ضلعه 1cm إلي عدة مكعبات ؛ فإن مساحة سطحه تزداد مع ثبوت حجمه الكلي ، كما



# الستنتاجات ال

- نستنتج أنه كلما زاد تقسيم المادة ( تقلص حجمها ) تزداد النسبة بين مساحتها الكلية إلى حجمها الكلي ' وعندما تصبح المادة في الحجم النانوي ، تكون النسبة بين مساحة سطحها إلى حجمها كبيرة جداً للغاية ، مما يكسبها خواصاً فريدة وجديدة .
- سرعة خوبان مكعب من السكر في الماء أقل من سرعة خوبان مسحوق هذا المكعب في نفس كمية الماء ودرجة الحرارة ... ؟
- لان النسبة الكبيرة بين مساحة سطح المسحوق إلى حجمه تزيد من سرعة ذوبانه حيث بكون عدد الجزيئات المعرضة للذوبان كبير جداً على عكس المكعب .

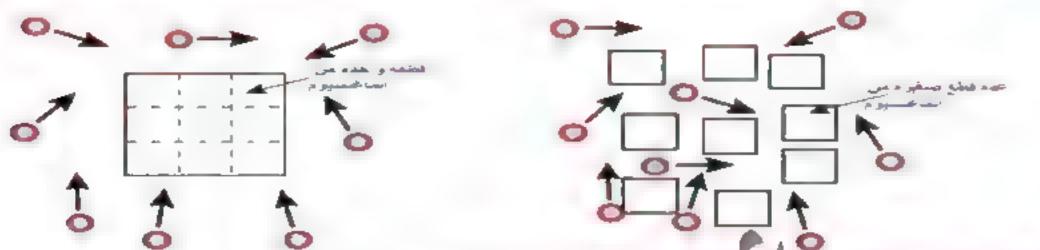
39

القصل الدراسي الأول



www.ngdir.com

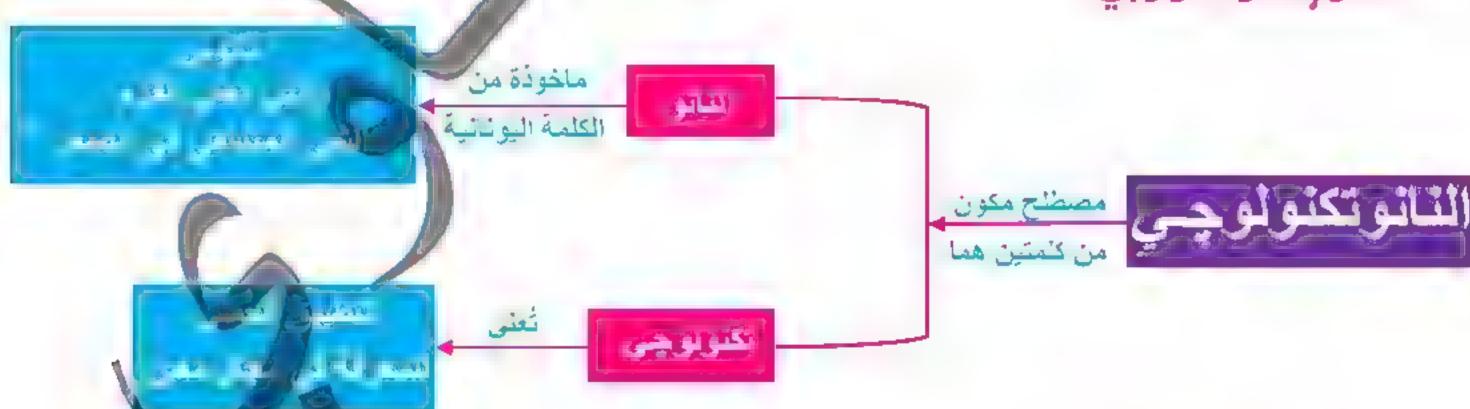
#### أثر زيادة مساحة السطح علي معدل تفاعل الماغتسيوم



علل استخدام المواد النانوية مُن تطبيقات جديدة وفريدة ... ؟

- النائوية تتميز بأن نسبة مساحة سطحها إلى حجمها كبير جداً بالمقارنة بالبعدين الماكرو والميكرو والميكرو والميكرو والميكرو والميكرو والميكرو والميكرو والميكرو عدم لأرات المادة المُعرضة للتفاعل كثيرة جداً فتزداد سرعة تفاعلها مما يكسبها خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية حديدة وفريدة لا تظهر في الحجمين الماكرو macro والميكرو micro .
- ولا سرعة احتراق قطعة طلبة من الحشب أقل من سرعة احتراق نشارة هذه القطعة من الخشب بنفس كمية الحرارة ... ؟ في النشارة إلى حجمها تزيد من سرعة احتراقها حيثُ يكون عدد الجزيئات المعرضة للإحتراق كبير جداً على عكس القطعة الصلبة .
- لان النسبة الكبيرة بين مساحة سطح البرادة إلى حجمها تزيد من سرعة صدأها حيثُ يكون عدد الجزيئات المعرضة للصدأ والتأكل كبير جداً على عكس القطعة
  - ◄ العلاقة بين المساحة الكلية والحجم الكلب : علاقة تابتة حيث تزداد المساحة مع ثبوت الحجم الكلي

← مفهوم النانوتكنولوجي ،–



ف النانكنولوچي : عبارة عن تكنولوچيا المواد متناهية الصغر ويختص بمعالجة المادة على مقياس النانو !
 لإنتاج مواد جديدة مفيدة وفريدة في خواصها .

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

#### 🤒 كيمياء النانو

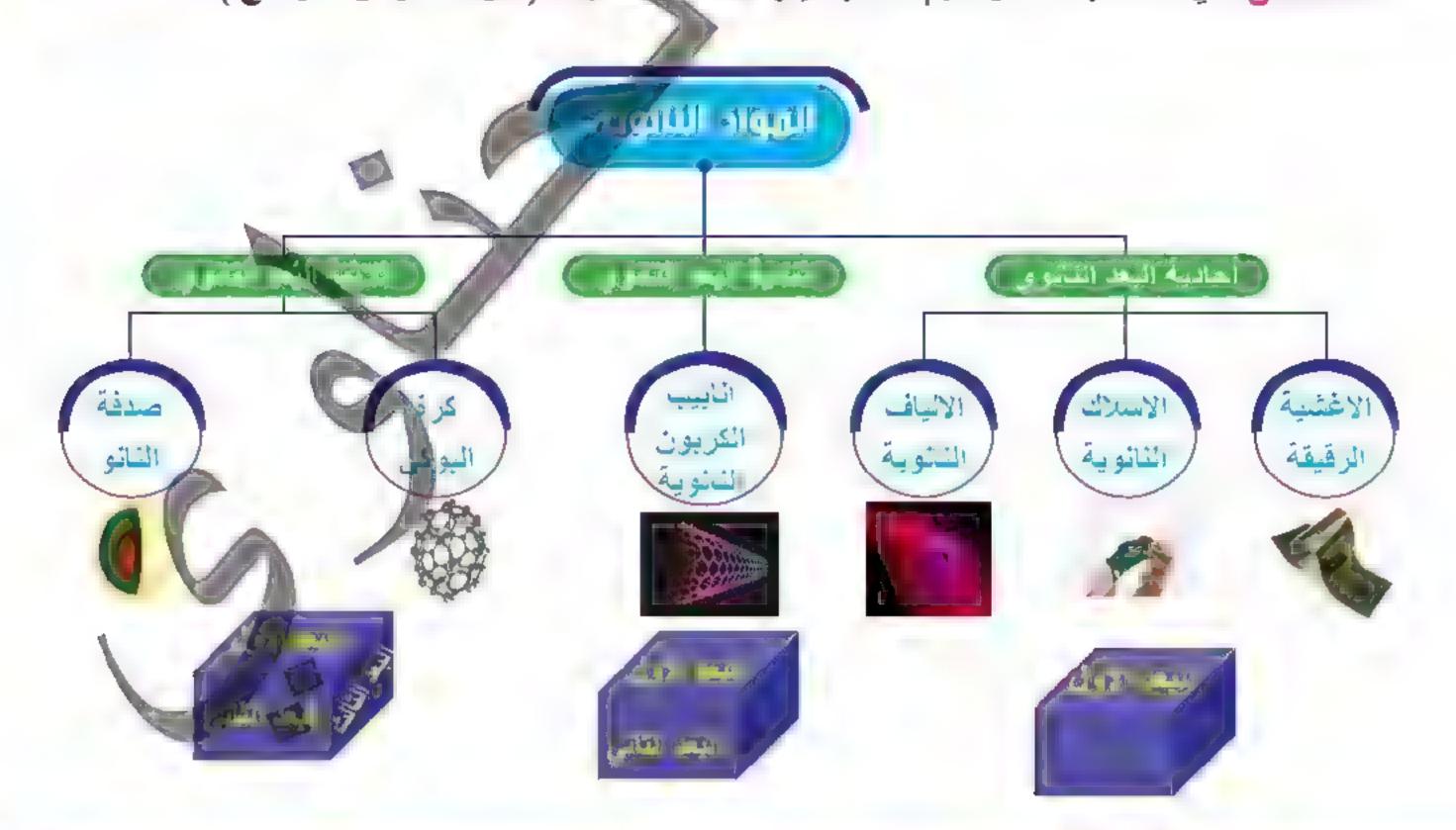
- ◄ إحدى فروع علم النانو ، التي :
- 🕡 تتعامل مع التطبيقات الكيميانية للمواد النانوية .
- 🐠 تتضمن دراسة ووصف وتخليق المواد النانوية .
- الغويدة المرتبطة بتجميع الذرات والجزينات ذات الأبعاد النانوية.
  - المواد النانوية لما أشكالاً عديدة ، منما ،
    - 1 الحبيبات ( النفاط الكمية )
      - 🗭 الأعمدة الناتوية

        - الأسلاك الثانوية
          - 🔍 الكرات

- 🕜 الأنابيب النانوية
- 🗈 الألياف الناتوية
- 🔼 الأغشية الرقيقة
- 🗥 الشرائح الدقيقة



- 🔫 تُصنف المواد النانوية وفقاً تعجم أبعادها النانِوية الثلاثة ، إلي :
  - 🚺 مواد أحادية البُعد الناتوي
  - 🕡 مواد ثنانية الأبعاد النانوية
  - 🗗 مواد ثلاثية الأبعاد الثانوية
- > للحظ أن، أي مادة مهما صغر حجم دقائقها فإنها تمتلك ثلاث ابعاد (طول ، عرض ، ارتفاع ) .



491

#### المواد أحادية البعد النابوي

· මුණු බැඳී කුණු ලපුත් ප්ටේණ වෙන ය



#### الأغشية الرقيقة

الأسلاك النانوية



تستخدم في :

تستخدم في :



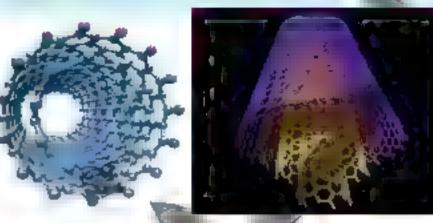
تستخدم في :

- و تغليف المنتجات الغرائية ، تحمايتها من التلوث والتلف.
- وطلاء الأسطح لحايتها من الصدا والتأكل.

#### لمواد بالبية البعد البراوي

- ං බුලා ගැසින් කුලා ලවක් ශාර්ක් වනු වෙන <u><</u>
  - 🔻 الدوثلة :

أنابيب الكربون الثانوية أحادية الجدار النابيب الكربون الثانوية عديدة الجدر



صناعة مكونات الدوائر الإلكترونية.
 صناعة مرشحات الماء.



- B දුර්වූදු ගිවීවනු ජිකීදල ලූරීවන් අප්
  - قدرتها الفائقة على التوصيل:
- > الكهربي (حيثُ توصيلها يقوق توصيل النحاس).
- > الحراري (حيثُ توصيلها يقوق توصيل الماس).
- الصلابة مع خفة الوزن ، فد حبل من أنابيب الكربون الناثوية بقطر شعرة الرأس يمكنه أن يجر ( يحمل ) قاطرة ، وهذه القوة ألهمت العلماء للتفكير في عمل أحبال ذات متانة يمكن استخدامها في المستقبل في عمل مصاعد الفضاء.
  - 👚 ترتبط بسهولة بالبروتين ، لذا يمكن استخدامها في صناعة أجهزة الاستشعار البيولوجية
    - قوي الترابط بين جزيئاتها ، لذا فإن أنابيب الكربون الناتوية أقوي من الصلب .



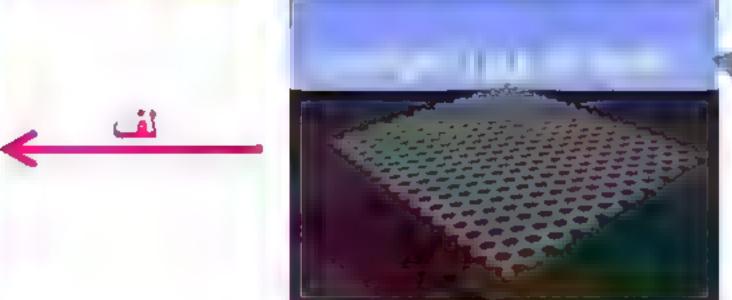
صورة تخيلية لمصاع

القشام بأثالها الكربون

اعداد: د/ أحمد الحناوي

# والمال المناس العرول المناس العروب المناس ( المناس) المناس المناس





- انابيب الكربون النانوية أقوب من الصلب ؟
  - بسبب قوي الترابط بين جزيئاتها .
- 🗘 يمكف العلماء في استخوام لأنابيب الكربون في المستقبل في عمل مصاعد الفضاء ؟
- 🍅 لأنها أقوي من الصلب وأخف منه حيث يمكن لسلك بحجم شعرة إنسان أن يحمل قاطرة بسهولة .
  - 🗭 استخدام أنابيب الكربون كأجهزة أستشمار بيولوجية ؟
  - 🝅 لارتباطها بسهولة بالبروتين وحساسيتها تجله جزيئات معينة



#### المواد للاينة النعد البانوي

### • विम्ना क्रिक्टिय सम्मा क्रिक्टी मुन्ति राष्ट्र

#### الأمثلة:

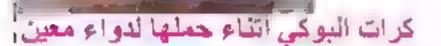
# । ন্দৈহ্নতিয়া প্ৰীয় 📆

🚺 تتكون من 60 ذرة كربون 🖟 🚱 يُرمز لها بالرمز C60

📵 تتميز بمجموعة من الخصائص التي تعتمد على تركيبها الجزيئي .

 النموذج الجزيئي لها يبدو ككرة قدم مجوفة ، لذا يختبر العلماء مدي فاعليتها كحامل للأدوية داخل جسم الإنسان ـ علل ؟ وذلك لأن شكلها الكروي المجوف يمكنها من حمل جزيئات من دواء معين بداخلها ، في حين يقاوم سطحها الخارجي التفاعل مع جزيئات أخري داخل الجسم .

- تعرف باسم الفوليرين .



الصدفة

# 

🚺 اللَّب الذي يُصنع من مواد غير موصلة كـ السيليكا .

🕬 الصدفة التي تُصنع من غلاف معدني رقيق جداً وغالباً ما يكون من الذهب.



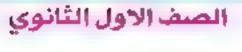
صدفة الناتق على يختبر العلماء الآن فاعلية كرات البوكب كحامل للأدوية ؟ حيثُ أن شكلها الكروي المجوف يمكنها من حمل جزيئات من دواء معين بداخلها ، بينما الجزء الداخلي لكرات البوكي مقاوم للتفاعل مع جزيئات أخري داخل الجسم .

#### े व्यक्तिक व्यक्तिक द

التآصل ، مفهوم كيميائي يُقصد به تواجد المادة الواحدة في عدة صور بللورية مختلفة وإن كانت تتفق ى تركفيها الكيميائي

#### الكربون ( الجرافيت ) أو الماس يمتلك تماثية صور تأصلية كما هو موضح بالشكل : 🗘 الماس 🗘 جرافيت ( الفحم الحجري ) 🗗 کرۃ ہوکی 🕰 لونسيداليت کرۃ بوکي 🗘 کرۃ بوکي 🗘 أنبوب كربون نانوي 💵 الكربون الغير متبلور

إعداد: د/ أحمد الحناوي



5				القصل الدر اسى الأول
	1×10 <sup>-8</sup>	1×10°		10×105 📆
	0	4200mg (**)		.266 mg × 10° که Imm که ناز
	10	4266mg <b>4</b>		.266 mg × 10 <sup>6</sup>
		.04266mg × 10 <sup>6</sup>		42.66mg <b>42.66</b>
	0.3×10 <sup>-19</sup>	0.3×10 <sup>-1</sup>	0.1×10 <sup>-18</sup>	0.3×10 <sup>-9</sup> 1
	-			معدوجين الميدروجين
		6m × 10 <sup>-10</sup>	1 - 1 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -	6m × 10 <sup>-6</sup>
		6m × 10 <sup>-8</sup>		6m × 10 <sup>-9</sup>
			ا تعادل ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	الذرة التب قطرها D.6nm
	370.3L	0.3703 L	37.03L	3.703L (1)
				270.3 cm³ 🕰
1L / 1000 mL 1000 m / 1 km				1cg / 100 g 💿
			1,	µL / 1000 nL 🕦
				القياس الت من عمليات القياس الت
10-4µg / 0.1 ng				7ng / 0.1 mg 📵
		07μg / 102 mg 🗐		mg / 0.001 g
				اً أب زوج من الكميات الأتية
	1.57 × 10 <sup>-5</sup>	1.57 × 10 <sup>-7</sup>	9.62	9.62 × 10 <sup>5</sup>
		2		سائل حجمه 5.7mL سائل حجمه
سنتي ميللي نانو کيلو ، 😉 کيلو ميللي سنتي نانو ،				
		ميللي نانو سنتي	-	نانو مثللي سنة
		~		الترتيب الصحيح للبادئات الأز
	<u>دة .</u>	🗿 عينة بها 10-10 وح		عينة بها 10-8 و
		عينة بها ⁵-10 وحد		10 <sup>-15</sup> عينة بها 10 <sup>-15</sup>
?	الآتية تسب الضرر الأكبر	:مير خلايا المُخ ، فأب العينات	هر النيل فإن شربه يسبب تد	عبد وجود الرصاص في ماء ن



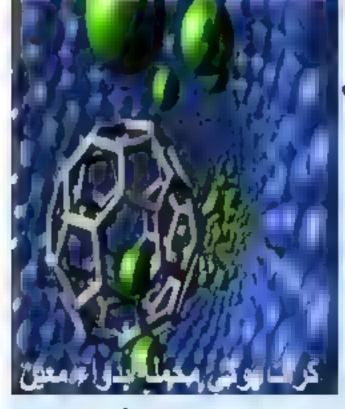
# تطبيقات نانوتكنولوجية

 ◄ بعتقد العلماء أن علوم النابوتكنولوجي قادرة على تقديم حلول عملية كثيرة لكثير من المكلات التى المجالات - الصناعة - البينة - كا ( الطب - الزراعة - الاتصالات - الصناعة - البينة - الاتصالات - الصناعة - البينة \_ وغيرها من المجالات ... ) .

#### الطبيق فاوتدنولون

il be Kelli

- ◄ التسخيص المبكر للأمراض وتصوير الأعضاء والأنسجة .
- توصيل الدواء بدقة إلى الخلايا والأنسجة المصابة فقط دون الإضرار بالخلايا السليمة ، ممّا يزيد من فرص الشفاء .



◄ يقلل من الأضرار الجانبية التي يقع فيها العلاج التقليدي والذي لا يفرق في تأثيره بين

الخلايا المصابة والخلايا السليمة .

 إنتاج روبوت نانوي وإطلاقه في تيار الدم لإزالة الجلطات الدموية من جدر الشرايين دون تدخل جراحي ،

Toll Item

إنتاج أجهزة متناهية الصغر للغسيل الكلوي تُزرع بأجسام المصابين بالفشل الكلوي.

موقع نقـدر التعليمي



إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



- 🤏 حفظ المواد الغذائية .
- ≺ التعرف علي البكتريا الموجودة في الغذاء،
- ◄ إنتاج وتطوير مواد غذائية ومبيدات حشرية وأدوية للنباتات والحيونات بمواصفات خاصة .
- إنتاج خلايا شمسية بإستخدام نانو السيليكون ، تتميز بقدرة عالية على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية ، دون منع نسرب ( فقد ) الطاقة الحرارية « أي تحول الطاقة الشمسية إلى طاقتين كهربية وحرارية على عكس الخلايا الشمسية العادية « انتاج وقود هيدروچيني عالية الكفاءة ومنخفضة الطاقة .
- لاحظ الفرق بين الخلايا الشمسية العادية وخلايا نانو السيليكون :أن الخلايا الشمسية العادية تحول الطاقة الاشمسية إلى كهربية مع تسرب الطاقة الحرارية ، بينما خلايا نانو السيليكون تحول الطاقة الشمسية إلى كهربية مع منع تسرب الطاقة الحرارية التي يُستفاد منها أيضاً بالإضافة إلى قدرتها العالية على التحويل.
  - إنتاج أجهزة النانو الأسلكية والهواتف المحمولة والاقمار الصناعية .
    - تصنيع شرائح إلكترونية تتميز بقدرة عالية على التخزين .
      - 🧲 تقليص حجم الترانزستورات .





IN II







🚄 إنتاج جزيئات نانوية غير مرئية تُكسب الزجاج والخزف خاصية التنظيف الذاتي ( التلقائي ).

🥕 إنتاج مواد نانوية تدخل في صناعة مستحضرات التجميل والكريمات المضاء لأشعة الشمس (مثل : ثاني أكسيد التيتانيوم) علل؟ حيث لنجاع بتميز بالله

تقوم بتقنية أشعة الشمس من الأشعة فوق البنفسجية الضارة المصاحبة لها .

◄ إنتاج طلاءات نانوية تكوّن طبقات تغلف شاشات الأجهزة الإلكترونية الحمايتها من الخدش .

وتتميز بالتنظيف الذاتي. الناتيج أنسجة طاردة للبقع وتتميز بالتنظيف الذاتي.

• إِنْتَاجِ مُرشِحَابُ نانوية يستفاد منها في :

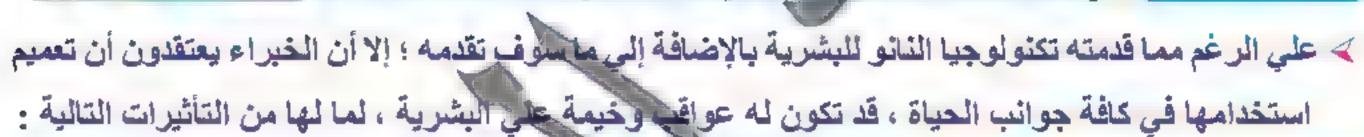
🥆 تنقيه الماء والهواء .

🥆 تحلية المياه

≺ حل مشكلة النفايات النووية .

≺ إزالة العناصر الخطرة من النفايات الصناعية .





◄ اختراق جزيئات النانو الدفيقة جداً جداً لأغشية خلايا الجلد والرئة ، واستقرارها داخل الجسم ذلك قد يؤدي إلى حدوث كوارث صحية .

◄ نفايات التلوث النانوي تكون على درجة عالية من الخطورة ... علل ؟ بسبب دقة حجمها ، حيث يمكنها اختراق الخلايا النباتية والحيوانية بسهولة جدا

≺ تأثيرها الفعال على كل من :

🧲 الماء .

🪄 الهواء .

🧲 التربة .

🔫 المناخ ،

التلوث النانوي : هو التلوث بالنفايات الناجمة عن عمليات تصنيع الموار النانوية.

• سوف تزيد تكنولوجيا النانو من حدة المشكلات الناتجة عن

🔫 عدم المساواة الإجتماعية والاقتصادية حيث أنها ستكور في متناول الدول الغنية والأفراد الغنية فقط.

🧲 التوزيع غير العادل للتكنولوجيا والثروات .



and spile

التأتيرات الاجتماعية

إعداد: د/ أحمد الحناوي

لتخدم جزيئات ثانب أكسيد التيتانيوم فب صناعة مُستحضرات التجميل لتحسين خواصها مثل	ni 🔎
---	------

- 🐠 الوقاية من أشعة الشمس .
- 🚺 اللون .
  - 🚺 الملمس .

- 💁 طول فترة بقائها على الجلد .
- 🗘 للتفلب علي مُشكلة الطاقة بسبب نقص الاحتياطي العالمي للوقود الحفري يُفضل استخدام ........
  - 🚺 خلايا شمسية عادية ،

🕩 خلايا شمسية نانوية وخلايا وقود هيدروچيني .

📵 المُرشجات النانوية .

- 🔁 بطاريات الرصاص ،
- 🕰 من أفضل المواد الناتوية التي تُستخدم للقضاء علي البكتريا في مجال الزراعة ......
  - 🚺 كرة البوكي . 🕒 صدفة النانو .
- 🔁 الأسلاك النانوية . 🕒 الألياف النانوية .

# ملاحظا

- الأجسام التي تقع في هذا المدي ( ³-10<sup>-2</sup>, 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-1</sup>) تُري بالعين المجردة ( حجم المللي ) ، الأجسام التي الأجسام التي تقع في هذا المدي ( 6-10 , 10-5 , 10-4 ) تُري بالميكروسكوب (حجم الميكرو ) ، الجسيمات التي تقع في هذا المدى ( 10<sup>-9</sup> , 10<sup>-1</sup> , 10<sup>-1</sup> ) تُرى بمقياس النانو (حجم النانو ) .
  - . ( 1L = 1000 mL = 1000 cm³ ) متر مكعب ( 1L = 1000 mL = 1000 cm³ ) .
- 🗗 للحكم على أن المادة نانوية أم لا ؛ لابُد من أن يكون بُعد واحد على الأقل من أبعادها الثلاثة يقع في مدى الحجم النانوي الحرج ( 1:10nm ) ؛ فـ تُظهر المادة خصائصها الفريدة والفائقة .
- ك الجسيمات المُغطاة بالذهب النانوي تُستخدم في علاج السرطان ( صدفة النانو ) وهي عبارة عن دقائق من السليكا
- المادة أحادية البُعد : بُعد واحد فقط يتراوح ما بين ( 1:100nm ) ، المادة ثنائية البُعد : بُعدين فقط يتراوحا ما بين ( 1:100nm ) ، المادة ثلاثية البُعد : الثلاث أبعاد يتراوحوا ما بين ( 1:100nm ) .
- المواد تبدأ في ظهور خواصها الفريدة بدايةً من الحجم النانوي الحرج nm وتزداد هذه الخواص بزيادة المواد تبدأ في ظهور خواصها الفريدة بدايةً الحجم النانوي الحرج و تثبت هذه الخواص إذا زاد الحجم عن 100nm ( أي تخطى الحجم النانوي الحرج ) .
  - √ كلما قل حجم الدقيقة الواحدة ( قطر الدقيقة ) كلما زادت الخواص الفريدة ( كصلابة النحاس مثلاً ).
    - 🕰 إذا كانت لديك قطعة صلبة ص مادة ما و قُمت بتجزئتها فبزيادة التجزئة يحدثُ الآتي :--
      - 🐠 يزداد عدد الدقائق.

💬 تزداد الخواص الفريدة والفائقة للمادة .

49

- نزداد الحجم النانوي الحرج من 1 nm إلي 100nm
- 🧿 تزداد صلابة الدقيقة الواحدة مقارنة بالقطعة الصلبة .
  - تزداد النسبة بين المساحة الكلية والحجم الكلي .
- 🚺 الحجم الكلي يظل ثابتاً . 💮 🌃 تزداد عدد الذرات المُعرضة للتفاعل فتزداد سرعة التفاعل . 🛊

ذرات الداخل

ذرات السطح

حجم الحبيبات

🤨 يزداد التوصيل الكهربي والحراري .

### 🕰 علاقات هامة :

- 🚺 العلاقة بين مساحة السطح والحجم الكلي : علاقة ثابتة .
- 😥 العلاقة بين مساحة السطح وحجم الدقائق : علاقة عكسية .
  - 📵 العلاقة بين مساحة السطح وعدد الدقائق : علاقة طردية .
  - 🚺 العلاقة بين مساحة السطح صلابة النحاس : علاقة طردية .
- 🗬 العلاقة بين مساحة السطح وعدد ألوان الذهب : علاقة طردية .
- 🚺 العلاقة بين عدد ذرات السطح الخارجي وحجم الدقائق:علاقة عكسية .
  - 🕡 العلاقة بين عدد ذرات داخل المادة وحجم الدقائق : علاقة طردية .
- الكربون يكون مواد أحادية البُعد، مثل ؛ الغشاء الكربوني ( الليفة الكربونية ) ، ويكون مواد ثنائية البُعد ، مثل ع مثل : أنابيب الكربون أحادية وعديدة الجدر ، ويكون مواد ثلاثية البُعد ، مثل : كرة البوكي ،
  - الخط بالمتر لعدد من ذرات مادة ما = قطر الدرة الواحد، بالمتر × عدد الذرات . الفرات .
  - 💵 تقنية النانو لها تطبيقات مُتعددة مثل المجال الطبي حيثُ تُستخدم تقنية النانو في صورة طب النانو .
- النانوية ، الأسلاك النانوية البُعد : الأغشية الرقيقة ، المرشحات النانوية ، الألياف النانوية ، الأسلاك النانوية ، الشرائح الدقيقة ، الشاشات الإلكترونية ، الزجاج والخزف النانوي .
  - من أمثلة المواد ثنائية البُعد: الأنابيب النانوية ، الأعمدة النانوية ، الأسطوانات النانوية .
  - من أمثلة المواد ثلاثية البُعد : الكرات النانوية ، الصدفات النانوية ، الحبيبات (النقاط الكمية) .
    - 迎 أنابيب الكربون عبارة عن أغشية رقيقة وأسلاك كربون مترابطة معاً .
  - النانو يدخل في صناعة الكريمات والعدسات والمغناطيسيات والكابلات الكهربية والأجهزة البصرية والأجهزة الإلكترونية والأجهزة الحرارية والخلايا المُعالجة للسرطان وإصلاح العظام والعضلات التالفة و الأواني الفخارية والأغشية الجدرانية والمصاعد والمغذيات والأسمدة والمبيدات ومخزنات الأغذية والمراقبة البشرية والشاشات الإلكترونية والأقمشة والأنسجة والسفن والمراكب المضادة للتأكل والصدأ والردَّادًات الطاردة للبقع وأجهزة المسح الچيولوچي والخلايا الحمراء النانوية
    - 🔑 علاج السرطان يعتمد علي علم الكيمياء والنانو والطب والصيدلة والبيولوجي .

50

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الاول الثانوي







# مراجعة سريعة غلى رموز يعض العناصر والمجموعات الذرية

لقد تعرفنا على أنه يوجِدُ ثَلَاثَة أنواع من العنصر بناءً على عدد ذراته ، وهم :-

# عنصر أحادي الخرق

وقد يكون : 🍑 مادة صلبة : مثل « الصوديوم (Na) ، والبوتاسيوم (K) ، والكالسيوم (Ca) ، والحديد (Fe) ، والكبريت (S) والكربون (C) ، والفوسفور (P) ...إلخ » .

➤ غاز خامل ( نبيل ) : وهي مجموعة في كلمة « هناك زر « الهيليوم (He) والنيون (Ne) والآرجون (Ar) والكريبتون (Kr) , والزينون (Xe) والرادون (Rn) » .

# 🤁 عنصر تنالي الذرة :

← وهم 7 عناصر فقط ، وقد يكون:

◄ غاز في الظروف العادية : وهم « غاز النيتروچين (N₂) وغاز الهيدروچين (H) وغاز الأكسچين (O₂) ».

. « ( $l_2$ ) واليود ( $Br_2$ ) والكلور ( $Cl_2$ ) والكلور ( $F_2$ ) واليود ( $Br_2$ ) واليود ( $I_2$ ) » .

# عنصر عديد الدرات

وهم « غاز الأوزون (O<sub>3</sub>) وأبخرة الفوسفور (P<sub>4</sub>) وأبخرة الكبريت (S<sub>2</sub>) « . »

## لاحظ الجدول الثالي جيدا

ذرة صوديوم = جزئ الصوديوم = عنصر الصوديوم . 100

> ANE ذرتي صوديوم غير متحدتين .

Na أيون صوديوم موجب = كاتيون صوديوم .

> **(** ذرة كلور،

ذرتی کلور غیر متحدتین . J-100

أيون كلوريد سالب = آنيون كلوريد.

جزئ الكلور مكون من اتحاد ذرتين كلور .

جزئ كلوريد الصوديوم مكون من اتحاد ذرة صوديوم مع ذرة كلور . 15 0

> جزيئين من كلوريد الصوديوم . 6,1 13

> > القصل الدراسي الأول

موقع نقدر التعليمي

# (1) حيفية جنابة المرخبات الأيوبية

### تتكون الرابطة الأيوبية بنيجة

ب- لافلز يكتسب يتحول لآنيون .

الكاتيون قد يكون ذرة عنصر فلزي أو مجموعة ذرية موجبة ( NH¼) «مجموعة

الأمونيوم» .

أ-فلز يفقد يتحول لكاتيون،

الآنيون قد يكون ذرة عنصر لأفلزي أو مجموعة ذرية سالبة ،

كاتيون + آنيون = جزئ مركب أيوني

• رموز وتكافؤات بعض الكاتيونات والآنيونات :-

ما يحجب للمنصر	الكائبون أو الأنبون	التكامو	الرمن	العنصر
$H^0 \rightarrow H^+ + e^-$	كاتيون الهيدروچين <sup>+</sup> H مع اللافلزات		н	
H° + e⁻ → H⁻	آنيون الهيدريد -H مع الفلزات النشطة	اخادی	"	
Li <sup>0</sup> → Li <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	كاتيون الليثيوم °Li	أحادي	Li	.egg
Na <sup>0</sup> → Na <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	Na كاتيون الصوديوم	أحادي	Na	29292
K <sup>0</sup> → K <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	كاتيون البوتاسيوم Ҡ	أحادي	К	وياميزور
$Ag^0 \longrightarrow Ag^+ + e^-$	Ag كاتيون الفضه	أحادي	Ag	<u>iar</u>
F <sup>0</sup> + e <sup>-</sup> → F <sup>-</sup>	آنيون الفلوريد -F	أحادي	F	ye\r
Cl <sup>0</sup> + e <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup>	آنيون الكلوريد <sup>-Cl</sup>	أحادي	CI	كنور
Br <sup>a</sup> + e <sup>-</sup> → Br	آنيون البروميد -Br	أحادي	Br	29
$J^0 + e^- \rightarrow I^-$	آنيون اليوديد ⁻ا	أحادي	1	- 9
Be <sup>0</sup> → Be <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	كأتيون البريليوم Be²⁺	ثنائي	Be	ديلتوا
Mg <sup>0</sup> → Mg <sup>2+</sup> + 2e	كاتيون الماغنسيوم <sup>2</sup>	ثنائي	Mg	C musika
Ca <sup>0</sup> + Ca <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	كاتيون الكالسيوم °Ca²+	ثنائي	Ca	Le NE
Sr0 + Sr2+ 2e-	كاتيون الإسترانشيوم °\$r2	ثنائي	Şr	
Ba <sup>0</sup> → Ba <sup>2+</sup> → Ze <sup>-</sup>	كاتيون الباريوم Ba²⁺	ثنائي	Ba	Je)si
Zn <sup>2</sup> + 2e	كاتيون الخارصين ⁺Zn²	ثنائي	Zn	10/16
Cd <sup>0</sup> → Cd <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	كاتيون الكادميوم ⁴Cd²	ثناثي	Cd	(617s) (P

50

إعداد: د/ أحمد الحناوي

ما يحدب للمنص	الكانيون أو الأنيون	التكامو	الرمر	العنصر
O <sup>0</sup> + 2e <sup>-</sup> → O <sup>2-</sup>	آنيون الأكسيد <sup>-0</sup>	ثنائي	0	اکسچین
S <sup>0</sup> + 2e <sup>-</sup> → S <sup>2-</sup>	آنيون الكبريتيد -S²	ثنائي	s	کیریت
B <sup>o</sup> → B <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	كاتيون البورون ⁺³B	ثلاثي	В	19191
Al <sup>0</sup> → Al <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	كأتيون الألومنيوم ¹³اA	ثلالي	Al	الومنيوم
Sc <sup>0</sup> → Sc <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	كاتيون السكانديوم °\$C	ثلاثي	Sc	سكانديوم
Nº + 3e⁻→ N³⁻	آنيون النيتريد ⁻N³	ثلاثي	N	اليتروجين
P <sup>0</sup> + 3e <sup>-</sup> → P <sup>3-</sup>	آنيون الفوسفيد -P³	تلاني	P	موسمور
$Cu^0 \longrightarrow Cu^+ + e^-$ $Cu^0 \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	کاتیون النحاس ۲۰۰٬ Cu²۰٬ Cu²۰٬ Cu²۰٬ Cu²۰٬ ( نحاسوز ۱ )	أحادي	Cu	يخاص
Hg <sup>0</sup> → Hg <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	الزئبق Hg²+, Hg²	أحادي		
Hg <sup>0</sup> → Hg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	( زئبقوز ا ) ، ( زئبقیك ۱۱ )	وثنائي	Hg	اليق
Fe <sup>0</sup> → Fe <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	Fe³t, Fe²+ گاتيون الحديد	ثنائي	Fe	
Fe <sup>0</sup> → Fe <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	( حديدوز ۱۱ ) ، ( حديديك ۱۱۱)	وثلاثي	re	
$Au^0 \rightarrow Au^1 + e^-$ $Au^0 \rightarrow Au^{3+} + 3e^-$	كاتيون الذهب Au³+, Au	أحادي وثلاثي	Αu	<u></u>
Pb <sup>0</sup> → Pb <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>		ثنائي		
Pb <sup>0</sup> → Pb <sup>4+</sup> + 4e <sup>-</sup>	كاتيون الرصاص Pb <sup>2+</sup> , Pb <sup>6+</sup> كاتيون الرصاص	ورباعي	Pb	رخام
Pb <sup>0</sup> → Pb <sup>6+</sup> + 6e <sup>-</sup>		وسداسي		
			السية	الصروميال
	II ← تُعني 2			I → تُعني
	IV → تُعني 4		•	III → تُعن
	VI → تُعني 6		-	۷ → تُعن
	VIII تُعني 8		ئي 7	VII → تُع
1				

57

اموا ولكاموات بقض المجموعات الحرية				
التكامو	الرمر وعدد التأكسد	المجموعة الحرية		
أحادية	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	أمونيوم		
أحادية	OH-	هيدروكسيد		
أحادية	NO <sub>2</sub> -	يتويت		
أحادية	NO <sub>3</sub> -	يتراب		
أحادية	HCO <sub>3</sub>	پیکریونات		
أحادية	HSO <sub>4</sub> -	ينكيزتاك		
أحادية	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	فوسفات بالبد الميدروچين		
أحادية	CIO	فيبوكورب		
أحادية	CiO <sub>2</sub>	كلوريت		
أحادية	ClO <sub>3</sub> -	کلوزند		
أحادية	ClO <sub>4</sub> -	موق کلورات = پیروکلورات		
أحادية	CN-	التيالية		
أحادية	CNO	ينائين		
أحادية	SCN-	ايوسيانات		
أحادية	MnO <sub>4</sub>	پرمنجانات		
أحادية	AIO <sub>2</sub>	الومنيات		
أحادية ومجموعة عضوية	HCOO-	مورمات		
أحادية ومجموعة عضوية	CH, COO-	المستناف هر غلانه		
ثنائية	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	كبرينيت		
ثنائية	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	كبريتات		
ثنائية 💮	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	نیوکبریتات		
ثنائية	S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	رناعت ليونات		
ثنائية ثنائية	CO <sub>3</sub> 2-	کرہونات		
ثنائية	CrO <sub>4</sub> 2-	كرومات		
تنائية	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	يكرومات = تانى كرومات		
ثنائية	HPO <sub>4</sub> 2-	فوسفات أحادية الميدروجين		
ثنائية	MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	منجانات		
ثنائیه	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	الماليكات المالي		
ثنائية	ZnO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	خارمینات درنگات		
ثفائيه	CN <sub>2</sub> <sup>2</sup> -	سيناميد		
ثنائية ومجموعة عضوية	(COO) <sub>2</sub> 2-	أوكسالات		
ثلاثية	PO, 3-	فوسفات		
ثلاثية	BO <sub>3</sub> -	ينورنت		

الصف الاول الثانوي

إعداد: د/ أحمد الحناوي

#### كتابه سبغة الركبات الأيونية ٦

» « يتكون المركب الأيوني من مقطعين ( كاتيون + آنيون ) وعند الكتابة يُكتب الكاتيون جهة اليسار والآنيون جهة اليمين؛ إلا إذا كان الآنيون شق عضوي ( مجموعة ذرية عضوية ) نكتب الشق العضوي جهة اليسار والكاتيون جهة اليمين ، ثم نبدل التكافؤات

ونكتب الصيغة » .

66



🗘 هيدروكسيد الصوديوم .

Na OH

NaOH,

NO<sub>3</sub>

🗘 نترات البوتاسيوم .

🔑 كبريتات الباريوم .

🚨 كربونات الكالسيوم .

SO, Ba BaSO,

KNO,

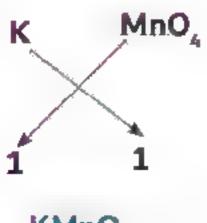
Ca CO

CaCO,

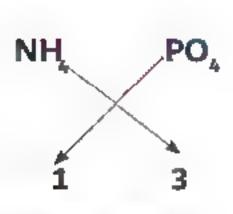
59



وسفات الأمونيوم ،

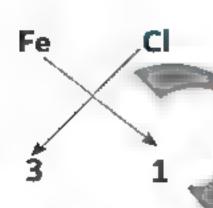


KMnO<sub>4</sub>



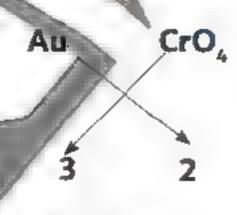
(NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>





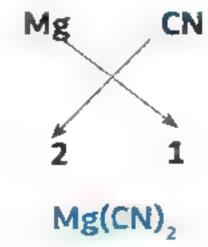
FeCl<sub>3</sub>

🔼 كرومات الذهب اا .

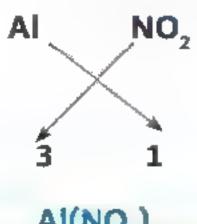


Au<sub>2</sub>(CrO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

🗘 سيانيد الماغنسيوم .



🕒 نيتريت الألومنيوم .



AI(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>

60

إعداد: د/ أحمد الحناوي





31

الفصل الدراسي الأول

موقع نقـدر التعليمي

#### > أمثلة لهذه المركبات:

- ( CO ) أول أكسيد الكربون
  - ( N<sub>2</sub>O ) أكسيد النيتروز ( N<sub>2</sub>O )
- اول أكسيد النيتروچين = أكسيد النيتريك( NO )
  - ( NO ثانی أكسيد النيتروچين ( NO )
  - ( N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ) رابع أكسيد النيتروجين (
    - ( BF ، ثالث فلوريد البورون ( BF ،
  - ( PBr<sub>5</sub> ) خامس برومید الفوسفور
    - ( SCl رابع کلورید الکبریت ( SCl )
      - ا کلورید الهیدروچین ( HCl )
      - 💵 فلوريد الهيدروچين ( HF )
        - ( H<sub>2</sub>O ) الماء
        - (PH₃) الفوسفين (PH₃)
          - ( C₂Hء ) الإيثان ( 💬
          - ( C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> ) الإيثاين (

# (3) الأحماض:

### 🚺 الأحماض الأكسجينية :

- ( HNO <sub>2</sub> ) حمض النيتروز
- 💯 حمض الكبريتوز ( H2SO3 )
- ( H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ) حمض الثيوكبريتيك ( H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> )
  - 🛂 حمض الفوسفوروز ( H<sub>3</sub>PO3 )
- (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) حمض الفورسفوريك = الآرثوفوسفوريك ( H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
  - (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) حمض الكربونيك (
    - ( H₃BO₃ ) حمض البوريك ( 💵
      - 🚺 الأحماض الهالوچينية :
  - لك حمض الهيدروفلوريك ( HF )
  - → حمض الهيدروبروميك ( НВг )
    - 🚭 الأحماض العضوية :
- extstyle ex
  - (COO)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) ) حمض الأوكساليك (COO)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)
    - ( C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> ) حمض اللاكتيك ( C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>

# المرخيات التساهمية :

- ( CO<sub>2</sub> ) ثانى أكسيد الكربون
- ( N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ) ثالث أكسيد النيتروچين
- ( N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ) خامس اکسید النیتروچین
  - رابع كلوريد الكربون ( CCl, اCCl
  - ( SF<sub>6</sub> ) سادس فلوريد الكبريت
    - 🕮 يوديد الهيدروچين ( HI )
    - ( HBr ) برومید الهیدروچین
      - سابع فلوريد اليود ( IF<sub>7</sub> )
    - ( NH<sub>3</sub> ) ( الامونيا ) ( NH<sub>3</sub> )
      - ( CH, الميثان ( 🗥
      - (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) الإيثين
    - ( HNO عمض النيتريك ( Eno النيتريك (
    - ( H,SO, ) حمض الكبريتيك ( H,SO)
  - ( H<sub>3</sub>PQ ) حمض الهيبوفوسفوروز (H<sub>3</sub>PQ )
    - 🕒 حمض البيروكلوريك ( HClO )
    - 🗘 حمض الهيدروكلوريك ( HCl )
      - 🕩 حمض الهيدرويوديك ( HI )

    - ( C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> ) حمض الستريك ( C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> )

الصف الأول الثانوي

اعداد: د/ أحمد الحناوي

# 2

	الله عبر صحيحة ؟
ممض الكبريتيك <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> حمض الكبريتيك	طمض الهيدروكلوريك HCl
الكربونيك <sub>2</sub> CO حمض الكربونيك	حمض النيتريك <sub>ق</sub> HNO
	ايًا من الازواج الآتية غير صحيحة ؟
نترات الكالسيوم (Ca(NO <sub>2</sub> ) نترات الكالسيوم	AlBr <sub>3</sub> بروميد الألومنيوم
HgCr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> الزئبقيك الزئبقيك	
	اِذا كان ( X ) ذرة فلر تحتوب في غلاف تكافؤها على الله على الله على الله الله على الله الله الله الله الله الله الله ال
	تكافؤها علي خمسة إلكترونات ؛ فإن الصيفة الإفتراض
X <sub>3</sub> Y <sub>2</sub> XY <sub>2</sub>	
	N <sub>2</sub> يتفاعل الفلز X مع لافلز النيتروچين لتكوين المركب
🗐 البريليوم . 💿 البورون .	
	🕰 أيًا من الأزواج الآتية غير صحيح ؟
اكسيد الألومنيوم Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ا	کلورید التیتانیوم ۱۷ TiCl
(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Pb II أسيتات الرصاص	KMnO, منجانات البوتاسيوم 🎒
$\frac{2}{1}$ ؛ فإن تكافؤ الكاتيون	🗘 مركب ما ؛ خارج قسمة مجموعاته الذرية علي كاتيوا
تُلاثي 🕥 د باعي .	أحادي . 📆 أحادي . 🔻
	🏖 الصيفة الكيميائية لمركب أوكسالات الحديدوز
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> Fe Fe <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	
ي الماء الناتج من تفاعل تعادل = 6 مجموعات ' فإن	🕰 إذا كانت عدد موجوعات الهيدروكسيد الموجودة ف
1315	القاعدة المتفاعلة مع حمض الكبريتيك قد تكون
NH <sub>4</sub> OH (S) AI(OH) <sub>3</sub>	NaOH (OH)2
	🕰 أيًا من الأحماض الأتية حمض أكسدٍيني ؟
	🐠 حمض الهيدروسيانيك .
	🥏 حمض الهيدروفلوريك .
	🥏 حمض البيروكلوريك ،

63

- 🕰 أيًا من أسماء المركبات الآتية غير صحيح ؟......
  - 🚺 فوسفات الأمونيوم ،
  - 🔂 كبريتات الإسترانشيوم اا
  - 🧐 خامس أكسيد الفوسفور .
    - 🔁 نترات النحاس ۱۱
  - كُ أكتب صيغ المركبات الآتية.-
  - 🐠 هيدروكسيد الحديد ااا
  - 💋 كر بونات الكالسيوم .....
    - 🗗 نيتريت الأمونيوم .......
    - 💁 ثيوسيانات الفضة .....
    - 🗢 كبريتات الباريوم ......
  - 🚺 فوسفات الرصاص اا 🚺 بخار الكبريت .....
    - 🥏 فورمات الحديد اا .....
  - 🕩 رابع برومید الکربون .....
    - 💰 كبريتيد الليثيوم ......
      - 👜 نيتريد البورون ......
    - 🐠 بورات الماغنسيوم ......
    - 🕡 أسيتات الكوبلت ال .....
      - ننكات الألومنيوم .......الألومنيوم



موقع نقدر التعليمي



# ألمعادلة الخيميائية ا

هي مجموعة من الرموز والصبغ الكيميائية للمواد المُتفاعلة والناتجة من التفاعل ويربط بين المتفاعلات ( التي تقع في يمين المعادلة ) بسهم يُحدد اتجاه سير التفاعل ( من اليسار إلى اليمين ) وتُكتب شروط التفاعل فوق السهم .

#### إدن المعادلة القيميانية بتصمن فأساسيات وهم

🚺 متفاعلات .

🗘 نواتج .

🔑 سهم يربط بينهما وعليه شروط التفاعل .



# (أ) التفاعل الكيميائي :

- « عبارة عن كسر الروابط الأصلية بين جزيئات المُتفاعلات وتكوين روابط جديدة بين جزئيات النواتج ، ولكن كسر الروابط وتكوينها يحتاج إلى شروط وليكن النسخين مثلاً فهو من شروط التفاعل »
  - 🌳 علي سبيل المثال (١):
- « خلط برادة من الحديد مع مسحوق كبريت لايحدث تفاعل كيميائي !!! نظراً لعدم حدوث كسر في روابط المتفاعلات لتتكون نواتج ، اما عند تسخين هذا الخليط يتكون مركب كيميائي يُسمي بـ كبريتيد الحديد ١١ ( كبريتيد الحديدوز ) ، لاحظ المعادلة «

Fe + S → FeS

# المتعاملات:

◄ مواد كيميائية ( ذرات أو جزئيات أو أيونات ) تتحد معاً لتكون مواد جديدة وتُكتب على يسار السهم فالحديد
 والكبريت في المعادلة السابقة متفاعلات »

# البوائج 📄

≪مواد كيميائية ( ذرات أو جزيئات أو أيونات ) تنتج من التفاعل الكيميائي وتُكتب علي يسار السهم ، فكبريتيد
 الحديدوز ناتج »

القصل الدراسي الأول

65

### شروط التقاعل

« تُكتب علي السهم الذي يُحدد اتجاه سير التفاعل وبدونها لن يحدث التفاعل ، وهي قد تكون :-

- $^{\circ}$ C) ويُرمز لها بالرمز دلتا (  $\Delta$  ) أو
- 🗘 ضغط ويُرمز لها بالرمز (P) اختصار كلمة (Pressur) .
- Pd عوامل حفازة « وهي عبارة عن عناصر فلزية مثل ( الحديد Fe النيكل Ni البلاديوم Pd البلاديوم Pd البلادين Pt البلادين Co البلادين Co البلادين Pt الكيميائي وهذه العناصر تعمل علي زيادة سرعة التفاعل الكيميائي ويُفضل أن تكون مُجزأة لزيادة مساحة السطح المُعرضة للتفاعل فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي ، حيثُ أن التفاعل يحدثُ علي سطح العامل الحفاز « وقد تُكتب مُختصرة علي سهم التفاعل بـ (Catalysts) .

أمثلة علي تفاعل محفز:

N,+ 3H,

500 ° C / Fe >

NH<sub>3</sub>

### الحالات الفيريائية ا

« وهي عبارة عن رموز تُكتب أشفل يمين الرمز الكيميائي للعنصر أو اللصيغة الكيميائية للمركب في كل من المتفاعلات والنواتج ، وهي قد تكون :



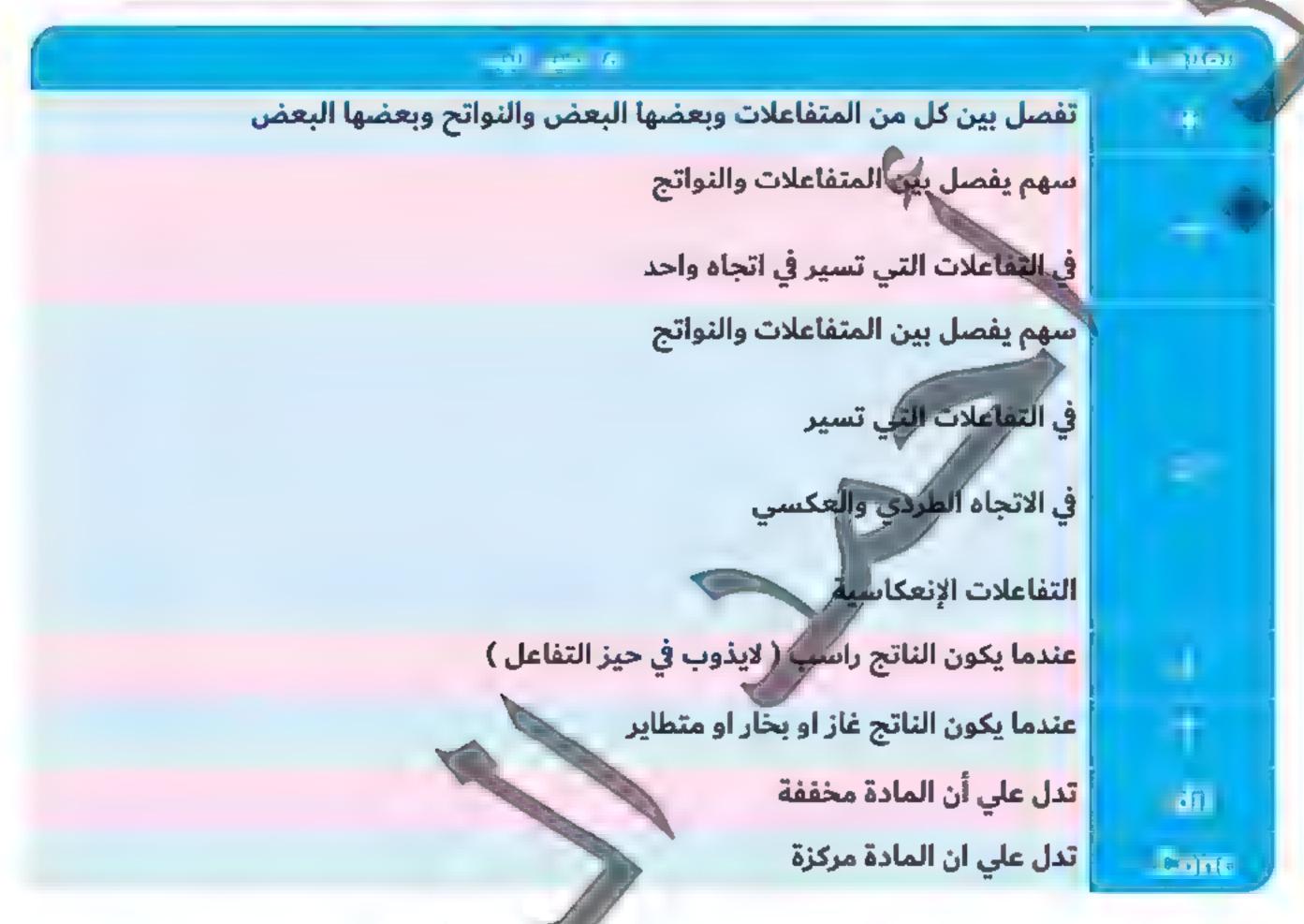
موقع نقدر التعليمى

الْمَدِينَا لِنْهُ الْمُدْوَالِينَ اللَّهِ الْمُتَّالِي اللَّهِ الْمُتَّالِي اللَّهِ الْمُتَّالِي اللَّهِ الْمُتَّالِي اللَّهِ الْمَتَّالِ اللَّهِ الْمَتَّالِ اللَّهِ الْمَتَّالِ اللَّهِ الْمَتَّالِ اللَّهِ اللَّهِ الْمَتَّالِ اللَّهِ اللَّهِ الْمَتَّالِ اللَّهِ اللَّهُ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهُ الْمُلِّ اللَّهُ اللَّ					
النيتريك الفلازات عدا الزئبق سائل مثل: - الماء مادة صلبة عالم يهائل نقي المادة على عادة صلبة عالم المراقبة الزئبق سائل مثل: - الماء مركبات سائلة: مثل الشادر المسائل مادة عالم عداد المسائل المركزة ا	الفوسفور (هرا) – أبخرة البزموت (هيرا) – أبخرة البزموت (هيرا) – أبخرة البود (هيرا) بيروم (هيروم (هير	من الأبخرة : أبخرة الكيريت ( S) أبخرة	« مادة صلبة أو سائلة تحولت إلي بخار «	مادة بخارية	
النا النا النا النا النا النا النا النا	CaCl <sub>2(aq)</sub> NaNO <sub>3(aq)</sub> KNO <sub>3(aq)</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3(aq)</sub> المكيدة	aqueous: المحاليل: المحاليل: NaCl - KCl	The same of the sa	محلول مائي	
النيتريك الفلزات عدا الزئيق سائل ، مثل : الماء الرئيق المائل النيتا ال		O CILLIA	SS Fr.		
قادة صلنة على الفلزات عدا الزئيق سائل ، مثل :  " Na(s) – K(s) – Mg(s) – Ca(s) – Al(s) –  Fe(s) – Ni(s) – Mn(s) –  " Na(s) – K(s) – MgO(s) – CaO(s) – MnO(s) –  " Na(s) – KCl(s) – MgCl <sub>2</sub> (s) – CaO(s) –  MnCl <sub>2</sub> (s) – FeCl <sub>2</sub> (s) – NiCl <sub>2</sub> (s) –  MnCl <sub>2</sub> (s) –	المركزة : مثل خمض المركزة : مثل خمض المركزة : مثل خمض المركزة : مثل خمض المركزة : مثل المركزة : مثل المركزة : مثل المركزة : مثل المركزة المرك	- الماء راس H <sub>2</sub> O - الزئبق <sub>(۱)</sub> BH- البروم المُسالد	سائل نقي Liquid		
العالة الفيزيائية أمثلة أمثلة	### Fe(y) = Ni(y) = Mn(y)  ###################################	£	مادة صلبة		
	alta i	الفيزيانيه	إليه رمز	ما يُشير	

67/

### المعاملات

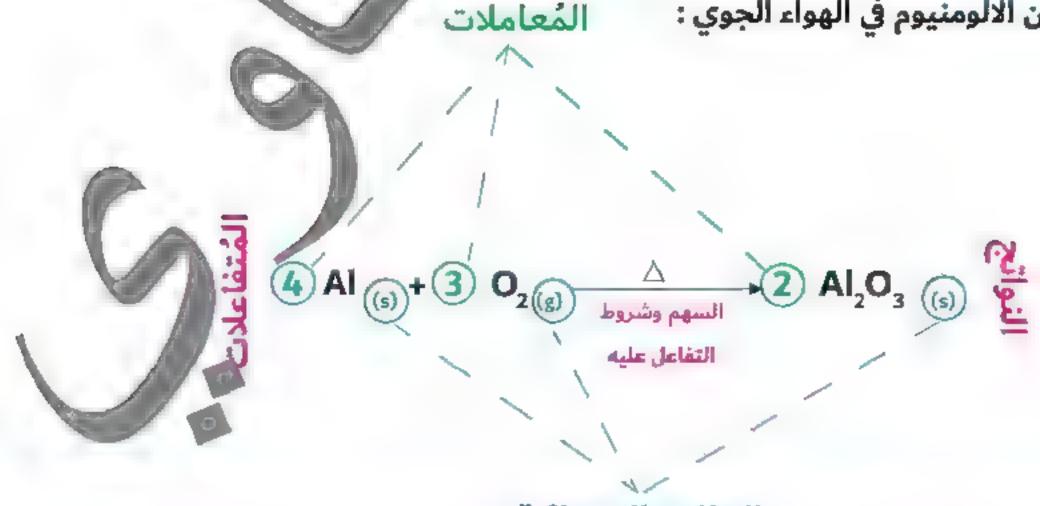
وهى عبارة عن أرقام تسبق المتفاعلات والنواتج وتُعبر عن وزن المعادلة «



≺ المعادلة الموزونة: هي المعادلة التي يتساوي فيها عدد ذراتٍ (أيونات) العناصر الداخلة والناتجة من التفاعل حسب قانون فعل الكتلة ويتم وزنها بمساواة عدد الذرات في المُتفاعلات مع عدد ذرات النواتج لكل عنصر .

◄ لماذا يتم وزن المعادلة الكيميائية ؟ وذلك تحقيقاً لقانون بقاء الكتلة

مُعادلة احتراق قطعة من الالومنيوم في الهواء الجوي : المعاملات



الحالات الفيزيائية

إعداد: د/ أحمد الحناوي

# (peg)

### ملاحظات مهمة

عدد العناصر الغازية = 11 عنصر لافلزي ، وهي قد تكون عناصر :

🐠 نشطة : وهم ( الأكسجين والفلور والكلور ) .

🧓 أقل نشاط : وهم ( الهيدروجين والنيتروجين ) .

🥏 خاملة : وهم ( الهيليوم والنيون والآرجون والكريبتون والزينون والرادون ) .

عدد العناصر السائلة ﴿ 1 عنصر ، وهما عنصران ( البروم « لافلزي « والزئبق « فلزي « )

اقى عناصر الجدول الدوري عناصر صلبة . 🎔

غند حرق المُركبات العضوية بالأكسجين ، يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء أو  $C_2H_6$  عند حرق المُركبات العضوية [ الميثان  $-C_2H_6$  الإيثان  $-C_3H_6$  ماء حسب ظروف التفاعل ، من أمثلة المُركبات العضوية [ الميثان  $-C_3H_6$  الإيثان  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_3H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  الجلوكوز  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  البيوتين  $-C_4H_8$  الفورميك  $-C_4H_8$  المكروز  $-C_4H_8$  المثليك (حمض الأسينيك)  $-C_4$  المثليك (حمض الخليك (حمض الأسينيك)  $-C_4$  الحمض الخليك (حمض الك (حمض الخليك (حمض الخليك (حمض الخليك (حمض الخليك (حمض الخليك (حم

🤏 حرق الجلوكور في الهواء الجوي 🤊

 $C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \qquad \triangle \qquad > 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$ 

عند وزن المعادلة الكيميائية من المُمكن إستخدام كسور كـ ( ﴿ اللَّهِ عَلَيْ اللَّهُ وَاللَّهُ الْمُعَادِلَةُ الكيميائيةُ من المُمكن إستخدام كسور كـ ( ﴿ ﴿ اللَّهُ وَلَيْسَ بِالضَّرُورَةُ أَعداد صحيحة ؟ وذلك لأن المُعاملات تُمثل عد المولان وليس عدد الجزيئات .

لاحظ القراءة الصحيحة للمُعادلة التالية :

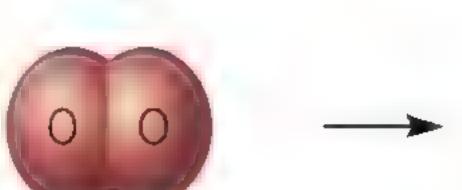
2Mg<sub>(s)</sub> + O<sub>2(g)</sub> - △ → 2MgO<sub>(s)</sub>

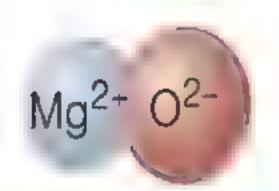
« احتراق 2 مول من شريط الماغنسيوم الصلب مع 1 مول من غاز الأكسجين لتكوين 2 مول من أكسيد الماغنسيوم الصلب «

Mg(s) 102(g) A 2MgO(s)

« احتراق 1 مول من شريط الماغنسيوم الصلب مع نصف مول من غاز الأكسجين لتكوين 1 مول من أكسيد الماغنسيوم الصلب «







Mg<sup>2+</sup> O<sup>2-</sup>

69

# لاحظ الفزق بين رموز وأيونات وجزيئات بعض العناصر والمركبات ال

### ذرة بوتاسيوم أو جزئ بوتاسيوم أو عنصر البوتاسيوم ذرة أكسجين ذرتي أكسجين غير متحدتين - (0 جزئ أكسجين " مكون من ذرتين مُتحدتين " أو عنصر أكسجين أيون أكسجين سالب أو أكسيد أو آنيون أكسيد C# أيونى أكسجين سالب غير مُتحدين - A6 -جزئ أكسيد البوتاسيوم " مكون من اتحاد ذرتي بوتاسيوم مع ذرة أكسجين " , B جزيئين أكسيد بوتاسيوم 4 100 جزئ فوق أكسيد البوتاسيوم " مكون من اتحاد ذرتي بوتاسيوم مع ذرتي أكسجين " جزئ سوبر أكسيد البوتاسيوم " مكون من اتحاد ذرة بوتاسيوم مع ذرتي أكسجين " KE

الله عادلة اللفظية إلى رمزية والعكس ثم زن كل معادلة : العكس ثم زن كل معادلة : "أكمل المعادلات الغير مُكتملة" ..... N<sub>2</sub> + ..... H<sub>2</sub> - ..... NH<sub>3</sub> 🗗 الومنيوم + أكسجين أكسيد الألومنيوم (4) ---- Fe + ..... Cl<sub>2</sub> → ..... FeCl<sub>3</sub> عاز كبريتيد الهيدروچين + غاز ثاني أكسيد الكبريت ------- كبريت + بخار الماء (0) 🗘 صوديوم + ماء Conc ..... H<sub>2</sub>O + ..... NO<sub>2</sub> + ..... O<sub>2</sub> "" HNO, نترات النحاس ۱۱ الصلب  $\Delta$  أكسيد النحاس ۱۱ + غاز ثاني أكسيد النيتروچين  $\Delta$  الأكسچين  $\Delta$ △ سوبر أكسيد البوتاسيوم + غاز ثاني أكسيد الكربون ← كربونات البوتاسيوم + غاز الأكسجين 🗗 حمض الكبريتيك المخفف + محلول هيدروكسيد النوتاسيوم — 🛶 كبريتات البوتاسيوم + ماء P ---- Al, (SO,), + .... NH, OH -> (NH,), SO, + .... Al(OH),

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الباريوم + محلول فوسفات الصوديوم → كلوريد الصوديوم + فوسفات الباريوم ← محلول كلوريد الصوديوم

7/(0)

10

🗩 احتراق شريط من الماغنسيوم في جو من الأكسچين

[U

ملح کربونات الماغنسیوم  $\Delta$  اکسید الماغنسیوم+ غاز ثانب أکسید الکربون  $\Delta$ 

ت حدید + غاز الکلور 🛆 ملح کلورید الحدیدیك

(II)

ت حدید + حمض المیدروبرومیك

🗥 ماغنسيوم + نيتروچين

(PP

ا وماء وأكسيد النيتريك لتكويل نترات الرصاص ١١ وماء وأكسيد النيتريك

..... 
$$FeCl_3 + ..... Na_2CO_3 \rightarrow ..... + .....$$

(I)

🗖 كبريتات ألومنيوم + هيدروكسيد صوديوم

(ru)

---- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + ..... H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ..... → Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> - .... H<sub>2</sub>O

(P

🗗 أكسيد البوتاسيوم + ماء لتكوين هيدروكسيد البوتاسيوم

(19)

٣ بوتاسیوم + بروم

Pop

📂 زنك + حمض الهيدروكلوريك

(۳۵

🗗 الومنيوم + ماء

(Ant)

🕰 كبريتات الكالسيوم + كربون لتكوين كبريتيد الكالسيوم وثانب أكسيد الكربون

P<sup>eq</sup>

کریتیك کریتیك برمنجانات بوتاسیوم + ماء لتكوین كبریتات منجنیز وكبریتات بوتاسیوم وحمض كبریتیك

EI

الأكسيين الكبريت + غاز الأكسيين 🗗

71

(FP) "" KNO₂ + .... KMnO₂ + .... H₂SO₂ → .... KNO₃ + .... K₂SO₂ + .... MnSO₂ + .... H₂O

🕰 فضة + سيانيد الصوديوم + أكسچين + ماء لتكوين سيانيد الفضة وهيدروكسيد الصوديوم

🕰 كبريتيد النحاسيك + حمض النيتريك لتكوين نترات النحاسيك وثانب أكسيد النيتروچين و الكبريت وماء

انحلال كلورات البوتاسيوم إلى كلوريد البوتاسيوم وفوق كلورات البوتاسيوم وأكسچين

🐠 محلول كلوريد الألومنيوم + محلول هيدرروكسيد الصوديوم لتكوين محلول كلوريد الصوديوم مع راسب من هيدروكسيد الألومنيوم

# المعادلة الايونية

◄ هي المعادلةُ التي تكتبُ فيها كل أو جزء من المواد في صورة أيونية.

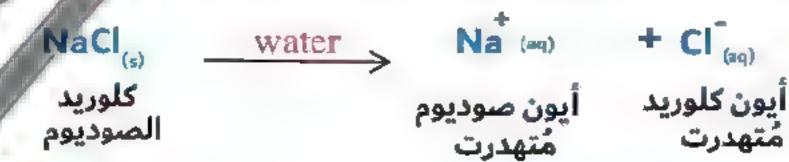
ينم استحداد المعادلات البي أبية من التعبير مل

### العمليات القيرنائية

عمليات تحدث للمركبات وخاصة الأيونية عن طريق تفكك جزيئاتها الي أيونات وبالتالي يحدثُ تغير في الحالات الفيزيائية فقط ، ومن الأمثلة على ذلك :

🐠 ذوبان المركبات الأيونية في الماء : عبارة عن تفكك المركب الأيوني في الماء إلى ايونات موجبة وسالبة ؛ وهذا يُطلق عليه تغير فيزيائي للمركب الأيوني ؛ حيث أنه تتغير حالته الفيزيائية فقط .

◄ المعادلة الايونية لذوبان ملح كلوريد الصوديوم في الماء ٢



🗐 انصهار المركبات الأيونية حرارياً : عبارة عن تَفْكك

المركب الأيوني بالحرارة إلى ايونات موجبة وسالبة ؛ وهذا يُطلق عليه تغير فيزيائي للمركب الأيوني ؛ حيث أنه تتغير حالته الفيزيائية فقط .

> المعادلة الايونية: لإنصهار ملح كلوريد الصوديوم بالحرارة:

الصوديوم

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

# 2) التفاعلات الخيميائية :

عبارة عن كسر الروابط بين ذرات جزيئات المُتفاعلات وتكوين روابط جديدة بين جزيئات النواتج .

💋 تفاعلات الترسيب:

🐠 تفاعلات التعادل :

### حطوات كتابية المعادلة الأبوسة المعيرة عن تفاعلات البعادل ... ماء + ملح (\_\_رقاعدة + حمض]

- 🎝 إذا كانت المعادلة لفظية يتم تحويلها إلى معادلة رمزية وبها حالاتها الفيزيائية ،
  - 🏰 يتم وزن المعادلة الرمزية
- 🍱 يتم تحويل كل الجزيئات الداخلة في التفاعل والناتجة منه على هيئة أيونات موجبة (كاتيونات) وأيونات سالية (اليونات) ؛ عدا جزئ الماء « حيثُ أن أيونات الماء هي التي أحدثت تغير في التفاعل واشتركت في تكوين ناتج الماء « .
- 🛂 تُحذف الأيوناتُ التي لم تشترك في التفاعل من طرفي المُعادلة وتُسمي بالأيونات المُتفرجة وهي عبارة عن « الأنيون من الحمض مع آنيون الملح الناتج و الكاتيون من القاعدة مع كاتيون الملح الناتج «
  - 🕰 إذا كانت المُعاملات أكبر من الواحد الصحيح يتم اختصارها لأبسط صورة .
  - 🗘 يتم كتابة الايونات المُتبقية « وهي كاتيون الهيدروجين من الحمض لتكوين جزئ الماء » « المُعادلة النهائية لتفاعلات التفاعل الذي يتم بين حمض قوي وقاعدة قوية »

$$H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_{2}O_{(L)}$$

- على سبيل المثال (١) : عبر عن تفاعل التعادل التالي بالمعادلة أيونية موزونة:-
- ≺ محلول حمض الكبريتيك + محلول هيدروكسيد الصوريوم محلول كبريتات الصوديوم + ماء

$$^{\text{P}}$$
 2H $^{+}_{(aq)}$  + SO $_{4}^{2-}_{(aq)}$  + 2Na $^{+}_{(aq)}$  + 2OH $^{-}_{(aq)}$   $\longrightarrow$  2Na $^{+}_{(aq)}$  + SO $_{4}^{2-}_{(aq)}$  + 2H $_{2}$ O $_{(L)}$ 

- 🏺 على سبيل المثال (٢) :
- 🥆 محلول حمض الهيدروكلوريك + محلول هيدروكسيد البوتاسيوم محلول كلوريا البوتاسيوم + 🐟

$$HCl_{(aq)} + ROH_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

73

### 🗘 المعادلة موزونة

# 🔎 المُعاملات مُختصرة

المُعادلة النهائية H<sup>+</sup>(20) + OH<sup>−</sup>(20) → H<sub>2</sub>O(1) المُعادلة النهائية

#### 🌳 علي سبيل المثال (٣):

◄ محلول حمض النيتريك + محلول هيدروكسيد البوتاسيوم محلول نترات البوتاسيوم + ماء

المُعادلة موزونة 🔼

$$H^{+}_{(aq)} + NO_{3(aq)}^{-} + K^{+}_{(aq)} + OH_{(aq)}^{-} \longrightarrow K^{+}_{(aq)} + NO_{3(aq)}^{-} + H_{2}O_{(L)}$$

$$H^{+}_{(aq)} + NO_{3(aq)}^{-} + K^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow K^{+}_{(aq)} + NO_{3(aq)}^{-} + H_{2}O_{(L)}^{-}$$

المُعاملات مُختصرة 🕡

$$H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow H_{2}O_{(L)}$$
 المُعادلة النهائية

👨 علي سبيل المثال (١) 🖚

> محلول حمض الهيدروبروميك + محلول هيدروكسيد الباريوم محلول بروميد الباريوم + ماء

2HBr<sub>(aq)</sub> + Ba(OH)<sub>2(aq)</sub> 
$$\longrightarrow$$
 BaBr<sub>2(aq)</sub> + 2H<sub>2</sub>O<sub>(L)</sub>

$$2H^{+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)} + Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)} + 2H_{2}O_{(L)}$$

$$2H^{+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)} + Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)} + 2H_{2}O_{(L)}$$

$$2H^{+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow 2H_{2}O_{(L)}$$

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$
 المُعادِلَةِ النهائية

🌳 علي سبيل المثال (٥) :

> محلول حمض النيتريك + محلول هيدروكسيد الكالسيوم محلول نتراب الكالسيوم + ماء

HNO<sub>3(aq)</sub> + Ca(OH)<sub>2(aq)</sub> 
$$\rightarrow$$
 Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2(aq)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(L)</sub>

$$2H^{+}_{(aq)} + 2NO_{(aq)}^{-} + Ca^{2}_{(aq)} + 2OH_{(aq)}^{-} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-} + 2H_{2}O_{(L)}^{-}$$

$$2H^{+}_{(aq)} + 2NO_{3}^{-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} - Ca^{2+}_{(aq)} + 2NO_{3}^{-}_{(aq)} + 2H_{2}O_{(L)}$$

#### ب-خطوات كلابة المعادلة الأنونية المعبرة عن تفاعلات الترسيب

[راسب + محلول ملح حصم محلول ملح أخر + محلول ملح]

- إنه كانت المعادلة لفظية يتم تحويلها إلى معادلة رمزية وبها حالاتها الفيزيائية .
  - 🇘 يتم وزن المعادلة الرمزية .
- يتم تحويل كل الجزيئات الداخلة في التفاعل والناتجة منه علي هيئة أيونات موجبة (كاتيونات) وأيونات سالبة (آنيونات) ؛ عدل الراسب « حيثُ أن أيونات الراسب هي التي أحدثت تغير في
  - التفاعل واشتركت في تكوين ناتج الراسب (مركب لا يذوب في الماء) ،
  - 🕰 تُحذف الأيونات التي لم تشترك في التفاعل من طرفي المُعادلة وتُسمي بالأيونات المُتفرجة .
    - 🏖 إذا كانت المعاملات أكبر من الواحد الصحيح يتم اختصارها لأبسط صورة .
- يتم كتابة الايونات المُتبقية « وهي كاتيون الفلز من الراسب مع أنيون اللافلز من الراسب لتكوين جزئ الراسب «
  - « المُعادلة النهائية لتفاعلات الترسيب تختلف من تفاعل لآخر نظراً لإختلاف الرواسب «

توضيح : عبر عن تفاعل التعادل التالي بالمعادلة أيونية موزونة:-

#### 🛉 علي سبيل المثال (١):

◄ محلول نترات الفضة + محلول كلوريد الصوديوم محلول نترات الصوديوم + راسب أبيض من كلوريد الفضة

🗘 الفعادلة موزونة

$$Ag^{*}_{(aq)} + NO^{-}_{3(aq)} + Na^{*}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \rightarrow Na^{*}_{(aq)} + NO^{-}_{3(aq)} + AgCl_{(s)} \downarrow$$

المُعاملات مُختصرة

#### 🕈 على سبيل المثال (٢) :

➤ محلول نترات الفضة + محلول كرومات البوتاسيوم محلول نترات البوتاسيوم + ﴿ السَّبَأُ حَمْرَ مَنْ كَرُومَاتَ الفَضَةَ

$$AgNO_{3(aq)} + K_2CrO_{4(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$$

$$2Ag^{+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-} + 2K^{+}_{(aq)} + CrO_{4(aq)}^{2-} \longrightarrow 2K^{+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-} + Ag_{2}CrO_{4(s)}^{-} \downarrow$$

$$2Ag^{+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-} + 2K^{+}_{(aq)} + CrO_{4(aq)}^{2-} \longrightarrow 2K^{+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-} + Ag_{2}CrO_{4(s)} \downarrow$$

🔎 المُعاملات مُختصرة

$$\Omega$$
 2Ag $_{(aq)}^{+}$  + CrO $_{4}^{2-}$   $\longrightarrow$  Ag $_{2}$ CrO $_{4(s)}^{\downarrow}$  المُعادلة النهائية  $\Omega$ 

#### 🌳 على سبيل المثال (٣) :

◄ محلول نترات الزئبق اا + محلول كبريتيد الصوديوم محلول نترات الصوديوم + راسب أسود من كبريتيد الزئبق اا

$$\square$$
 Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2(aq)</sub> + Na<sub>2</sub>S<sub>(aq)</sub>  $\longrightarrow$  NaNO<sub>3(aq)</sub> + HgS<sub>(s)</sub>  $\downarrow$ 

$$Hg(NO_3)_{2(aq)} + Na_2S_{(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + HgS_{(s)} \downarrow$$

$$Hg^{2+}_{(aq)} + 2NO_{3 (aq)}^{-} + 2Na_{(aq)}^{+} + S_{(aq)}^{2-} \longrightarrow 2Na_{(aq)}^{+} + 2NO_{3 (aq)}^{-} + HgS_{(s)}^{-} \downarrow$$

Hg<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub> + 2NO<sub>3 (aq)</sub> + 2Na<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + S<sup>2-</sup><sub>(aq)</sub> - 2Na<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + 2NO<sub>3 (aq)</sub> + HgS<sub>(s)</sub> 
$$\downarrow$$

المُعاملات مُختصرة

$$Hg^{2+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \longrightarrow HgS_{(s)} \downarrow$$
 المُعادلة النهائية

🥌 على سبيل المثال (٤)

➤ محلول كلوريد الألومنيوم + محلول هيدروكسيد الصوديوم محلول كلوريد الصوديوم + راسب أبيض جيلاتيني

من هيدروكسيد الالومنيوم

$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \downarrow$$

$$Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)} + 3Na^{+}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow 3Na^{+}_{(aq)} * 3Cl^{-}_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \downarrow$$

$$Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)} + 3Na^{+}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 3Na^{+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \downarrow$$

المُعاملات مُختصرة

🌳 على سبيل المثال (٥):

🕆 محلول كلوريد الباريوم + محلول فوسفات الصوديوم محلول كلوريد الصوديوم + راسيد أييض من فوسفات الباريوم

BaCl<sub>2</sub> + Na<sub>3</sub>PO<sub>4(aq)</sub> 
$$\longrightarrow$$
 NaCl<sub>(aq)</sub> + Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  $\downarrow$ 

$$6\text{Na}^{+}_{(aq)} + 2\text{PQ}^{3}_{(aq)} + 3\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 6\text{Cl}^{-}_{(aq)} \longrightarrow 6\text{Na}^{+}_{(aq)} + 6\text{Cl}^{-}_{(aq)} + 8\text{Ba}_{3}^{2}(\text{PQ}_{4})_{2(s)} \downarrow$$

$$6\text{Na}^{+}_{(aq)} + 2\text{PO}_{4-(aq)}^{3} + 3\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 6\text{Cl}^{-}_{(aq)} > 6\text{Na}^{+}_{(aq)} + 6\text{Cl}^{-}_{(aq)} + \text{Ba}_{3}(\text{PO}_{4})_{2(s)} \downarrow$$

المعاملات مُختصرة

المعادلة الأيونية الموزنة تكون متزنة تلقائيا ؟.. (علل)؟

 ◄ لأن مجموع الشحنات الموجبة تساوي مجموع الشحنات السالبة في كل من طرفي المعادلة ( تحقيقا لقانون بقاء الشحنة ) بالاضافة الي تساوي عدد ذرات العناصر الداخلة والناتجة من التفاعل (تحقيقا

لقانون فعل الكتله).

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الاول الثانوي



#### المعادلات الأيونية لكلاً من :

- 🗘 تفاعل محلول حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد الباريوم مكوناً محلول نترات الباريوم وماء .
- 🕡 تفاعل محلول حمض الهيدرويوديك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مكوناً محلول يوديد البوتاسيوم وماء .
- على تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كبريتيد الصوديوم مكوناً محلول نترات الصوديوم وراسب أسود من الفضة . الله عن الفضة .
- تفاعل محلول كلوريد الحديديك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم مكوناً محلول كلوريد الصوديوم وراسب بني محمر من ميدروكسيد الحديديك .







78

# الأملاح التي لا تذوب في الماء وأمثلة ال

كل أملاح الفوسفات لا تذوب في الماء عدا : فوسفات الصويوم(Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) – فوسفات

الصويوم(،Na<sub>3</sub>PO) – فوسفات البوتاسيوم(،K<sub>3</sub>PO) – فوسفات

الأمونيوم [(¸PO¸)]

Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> water Na<sub>3</sub>PO<sub>4 (s)</sub>

كل أملاح الكربونات لا تذوب في الماء عدا : كربونات الصوديوم (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) – كربونات البوتاسيوم(K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) – كربونات الأمونيوم[NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> water Na<sub>2</sub>CO<sub>3 (s)</sub>

كل أملاح الكبريتيت لا تذوب في الماء عدا: كبريتيت الصوديوم (Na,SO<sub>3</sub>) – كبريتيت البوتاسيوم(K,SO<sub>3</sub>) – كبريتيت الأمونيوم (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) الأمونيوم (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>)

Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> water Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
(s)

79

لامل

إاكرت ال



🖵 ما المعادلة الرمزية الموزونة بطريقة صحيحة والمُعبرة عن احتراق غاز الميثان فت جو من الأكسجين ؟ .....

$$\bigcirc$$
 CH<sub>4</sub> +  $\frac{1}{2}$  O,  $\longrightarrow$  CO, +H,O

$$\bigcirc$$
 CH<sub>4</sub> + O,  $\longrightarrow$  CO, + 2H,O



 $NH_3 + O_2 \longrightarrow NO_2 + H_2O_2$  | المعادلة الكميائية المقابلة غير موزونة : P

ما قيمة مُعامل الأكسجين بعد موازنة المعادلة ؟.....

🗈 أيًا مما يأتب يُعبر عن المعادلة الموزونة لتفاعل الألومنيوم مع الأكسجين؟.....

🔎 أيًا من المعادلات الأيونية الأتية تعبر عن التفاعل محلول نترات الكالسيوم مع محلول كربونات الصوديبوم ؟......

المعادلة الأيونية المعادلة الم

النهائية المُعبرة عن التفاعل الحادث بين محلول حمض النيتريك وهيدروكسيد الصوديوم ؟ ...........



#### المـــول

◄ كمية المادة التي تحتوي على نفس عدد الوحدات (ذرات – جزيئات – وحدات صيغة) الموجودة بالمادة ؛ هذه
 الوحدة اتفق عليها النظام الدولي للقياس (SI = System International)

أيونية — المادة نوعان — تساهمية « تحتوي على روابط أيونية «

أولاً : المول والكتلة

#### الحظ جيدا الي

- ◄ المادة التساهمية: تتكون من جزيئات ، الجزيئات تتكون من ذرات ، مثل مادة CO₂ التي تتكون
  - من جزيئات CO<sub>2</sub> والجزئ الواحد يتكون من ذرات C,O,O
  - ◄ الذرة: هي أصغر وحدة بنائية للمادة تشترك في التفاعلات الكيميائية
     ،مثل ذرة الكربون (C) .
- الجزي: هو أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد على حالة إنفراد (CO2)، وتتضح فيه خواص المادة ، مثل جزئ ثاني أكسيد الكربون (رCO)،
- ◄ الذرة أو الجزئ: عبارة عن جسيمات مُتناهية الصغر لا يُمكن رؤيتها بالعين العُجردة وبالتالي يضعب التعامل معها .

#### الأعظال

يضعب التعامل عمليا مع الذرة أو الجزي أو وحدة الصيغة في الحساب الكيميائي علل ؟ وذلك
 لأنها جسيمات متناهية في الصغر تقدر أبعادها بوحدة النانومتر (nm) .



#### الكتلة الحرية - الورن الحري

◄ كتلة الذرة الواحدة من المادة مُقدرة بوحدة الكتل الذرية amu أو u

12 u u عنلة ذرة الهيدروجين 1 amu =(H) أو 10 / كتلة ذرة الكربون (C) = 12 amu = (C أو 10 u أو 10 10 / كتلة ذرة الأكسجين (O) = 16 amu = (O أو 16 u

#### الكتلة الجريئية

مجموع الكتل الذرية للذرات المكونة للجزئ مُقدرة بوحدة الكتل الذرية amu أو u

➤ مثل : كتلة جزئ الماء (H<sub>2</sub>O) = (H<sub>2</sub>O) أو 18 amu = [2<sub>×</sub>1 + 16] = (H<sub>2</sub>O) كتلة جزئ ثاني اكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) = (44 amu = [12+ 2×16] = (CO<sub>2</sub>)

➤ المادة الأيونية: تتكون من وحدات صيغة ، وحدات الصيغة تتكون من أيونات ، مثل مادة NaCl التي تتكون من

وحدات صيغة NaCl التي تتكون من أيونات \*Na و أيونات Tl

◄ وحدة الصيغة تتواجد في المركبات الأيونية فقط لتوضح النسب بين الأيونات.

◄ تتواجد المركبات الأيونية على هيئة بناء هندسي مُنتظم يعرف بالشبكة البللورية حيث يُحاط كل أيون بعدد من الأيونات المُخالفة له في الشحنة من جميع الجهات « أيون الكلوريد المالب يُحاط من

الشبكة البللورية لكلوريد الصوديوم

■ = Cl<sup>-</sup>

ال<mark>إتجاهات الأربعة بأيونات الصوديوم الموجبة في الوحدة الواحدة من الشبكة «</mark>

#### كتلة الأيون

كتلة الذرة المشحونة من وحدة الصيغة مُقدرة بوحدة الكتل الذرية amu أو لا

مثل: كتلة أيون الصوديوم الموجب ( 23 amu ( Na ) علة أيون الكلوريد السالب 
 عثل : كتلة أيون الكلوريد السالب 
 35.5 amu = (Cl")

كتلة وحدة الصيغة : كتلة المركب الأيوني كله مُقدرة بوحدة الكتل الذرية amu أو u

> مثل : كتلة مركب كلوريد الصوديوم (NaCl) = [23 + 35.5] = 58.5 سأل : كتلة مركب كلوريد الصوديوم (NaCl) = 58.5 أو



### التعامل مع الكميات الكبيرة في القياس

◄ المول : الكتلة الذرية أو الكتلة الجزيئية أو كتلة الأيون أو كتلة وحدة الصيغة

عند تقدير الكتلة الذرية للعنصر بوحدة الجرام g يُطلق عليها مُصطلح « الكتلة المولية الذرية « وهي تُقدر بوحدة g/mol

			NE-		8	CA		
الكالسيوم	الكلور	الكبريت	الصوديوم	النيتروجين	الأكسجين	الكربون	الهيدروجين	
40 u	35.5 u	32 u	23 u	14 u	16 u	120	1 4	4. 3. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.
40 g/mol	35.5 g/mol	32 g/mol	23 g/mol	14 g/mol	16 g/moi	12 g/mol	1 g/mol	To Care

عند تقدير الكتلة الجزيئية للجزي أو للمركب الأيوني بوحدة الجرام g يُطلق عليها مُصطلح « الكتلة المولية الجزيئية « وهي تُقدر بوحدة g/mol

CHSO, 5H, O	Ca <sub>3</sub> (PO)),	P. C.	9.0	- F	H	2387
مرکب کبریتات	مركب فوسفات	مرکب کلورید	جزئ ثاني	جزئ	جزئ الماء	المسر المحرورا
النحاس المائية	الكالسيوم	الصوديوم	أكسيد الكربون	الأكسجين		- A - V - V
$[63.5 + 32 + (4 \times 16)]$	[3×40+(2×31	[23 + 35.5]	[12 + 2×16]	[2×16]	[2x1 + 16]	Brand
+(5×18)]	+ 8x16)	= 58.5 u	= 44 u	= 32 ដ	= 18 u	and the same of th
= 249.5 <b>0</b>	= 310 u					كبلة وحدة
						التسيعة
						(amu = u)
249.5 g/mol	310 g/mol	58.5 g/mol	44 g/mol	32 g/mol	18 g/mol	Indignal Street
						11

8



🔻 تختلف الكتلة المولية بإختلاف الحالة الفيزيائية ؛ لإختلاف التركيب الجزيئي .



◄ يختلف مول جزئ العنصر (X₂)عن مول ذرة العنصر (X) في الجزيئات ثنائية الذرة « حيثُ أن الكتلة المولية من جزئ ثنائي الذرة ضعف كتلته المولية للذرة الواحدة .

t negli		-jadji	- 240	***************************************	النيتروجين	الهيدروجين	التجنيمبر
	Br	CI	F	0	N	н	الكتلة
127 g/m o l	80 g/mol	35.5 8/mol	19 g/mol	16 g/mol	14 g/mol	1 g/mol	المولية للذرة (X)
	Br <sub>2</sub>	51/2	F <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	الكتلة
2×127= 254 g/mol	80=160 g/m o l	2x35.5 =71 g/mol	2×19 ≃38 g/mol	2 ×16 = 32 g/mol	2 × 14 = 28 g/mol	2×1 = 2 g/mol	المولية للجزئ (X <sub>2</sub> )

34

إعداد: د/ أحمد الحناوي

#### ملاحظات مهمة

#### 🕰 اختلاف الكتلة المولية للفوسفور الصلب عن الكتلة المولية له في الحالة البخارية ؟

- وذلك لإختلاف التركيب الجزيئي للفوسفور الصلب P الذي يتكون من ذرة فوسفور واحدة عن التركيب الجزيئي المنار الفوسفور P الذي يتكون من أربع ذرات مُترابطة معاً ونظراً لإختلاف التركيب الجزيئي ؛ تختلف الكتل المولية .
  - اختلاف الكتلة المولية للكبريت الصلب عن الكتلة المولية له في الحالة البخارية ؟
- ◄ وذلك لإختلاف التركيب الجزيئي للكبريت الصلب \$ الذي يتكون من ذرة كبريت واحدة عن التركيب الجزيئي لبخار الكبريت ع\$ الذي يُتكون من ثِمان ذرات مُترابطة معاً ونظراً لإختلاف التركيب الجزيئي ؛ تختلف الكتل المولية .
  - √ الكتلة المولية لجزئ الأكسجين ضعف الكتلة المولية لذرة الاكسجين ؟
- وذلك لأن جزئ الأكسجين  $\mathbf{0}_{j}$  يتكون من ذرتين والكتلة المولية له =  $\mathbf{2} \times \mathbf{16}$  = 32g/mol ، بينما الكتلة المولية للذرة الواحدة = 16g/mol ؛ وبالتال فإن الكتلة المولية للجزئ ضعف الكتلة المولية للذرة الواحدة .
- > اختلاف الكتلة المولية لجزئ الأكسجين عن الكتلة المولية لجزئ الأوزون على الرغم من أنهما من نفس العنصر؟
- ◄ وذلك بسبب اختلاف التركيب الجزيئي للأكشجين O₂ عن التركيب الجزيئي لجزئ الأوزون O₃ وإذا اختلف التركيب الجزيئي اختلفت الكتل المولية .
- ◄ لحساب عدد وحدات أي صيغة يتم تحويل المركب الأيوني إلى أيونات ومن ثُم حساب عدد أيونات الصيغة ؛ مثل : مركب فوسفات الكالسيوم [ $3Ca^{2+} + 2PO_a^{2-} + 2PO_a^{2-}]$  وبالتالي فإن مجموع الوحدات = 3 مول أيون من الكالسيوم + 2 مول أيون فوسفات والمجموع الكلي = 5 مول أيون من المركب .
  - ≺ احسب الكتلة المولية لكلاً من :
  - الجلوكوژ <sub>6</sub>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O (C=12, O=16, H=1)
  - $Na_2SO_4.10H_2O$  كبريتات الصوديوم المائية (Na=23, S=32, H=1, O=16)
    - C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O <sub>11</sub> السكروز (C=12, O=16, H=1)
    - Ba<sub>3</sub>(PO,), فوسفات الباريوم 🕒 (Ba=137, P=31, O=16)
    - 2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O الليمونيت (Fe=55.8, O=16, H=1)

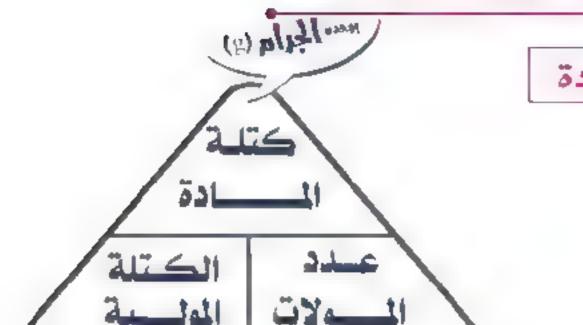
35



الكيمياء الكميت

الباب الثاني

## تحساب عدد مولات المادة



جم / عول









SAME HALL

(mol) dani



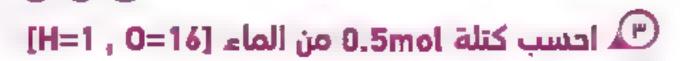
#### • أمثلة:

احسب عدد مولا ذرات الكربون في عينة منه كتلتما [C=12]

لك احسب عدد مولات الماء الموجودة في عينة منه كتلتها 9 36 [16] H=1...0≚16]



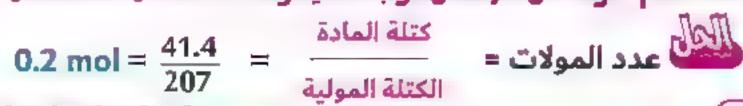
2mol = 
$$\frac{36}{1+16\times2}$$
 = مدد المولات =  $\frac{36}{1+16\times2}$  = الكتلة المولية



$$18 \text{ g/mol} = (1 \times 2) + (16 \times 1) = H_2O$$
 الكتلة المولية للماء

🗗 كم مولاً من الرصاص توجد في 41.4g منه [Pb=207]

موقع نقـدر التعليمى





الصف الاول الثانوي

🕒 احسب عدد مولات 22g من غاز ثاني أكسيد الكربون 🕬

44g/mol = (216) + (112) = CO<sub>2</sub> الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون

$$0.5$$
mol =  $\frac{22}{44}$  =  $\frac{22}{100}$  =  $\frac{22}{100}$  =  $\frac{22}{100}$ 

احسب كتلة الأكسجين في عينة كتلتما و32.22 من بللورات كبريتات الصوديوم المائية Na٫SO٫.10H٫O

[Na=23, S=32, O=16, H=1]



1 mol

14 mol

$$[(2 \times 23) + 32 + (4 \times 16) + 10 \times 18]$$

14 × 16 = 224 g

$$22.4 g = \frac{224 \times 32.2}{322}$$

X (كتلة الأكسجين في عينة البللورات) 🛊

🛂 احسب عدد مولات بخار الماء الناتجة من حتراق 0.6mol من الفوسفين

2PH 3(g)  $+40_{2(g)} \rightarrow P_2O_{5(g)} + 3H_2O_{(v)}$ 



moi

**3mol 2** 

0.6 mg

X mol

 $0.9 \text{ mol} = \frac{0.6 \times 3}{2} = (10.0 \text{ mol}) \times X$ 

🕰 احسب كتلة أكسيد الكالسيوم الناتجة من إنحلال و10 من كربونات الكالسيوم حرارياً من التفاعل الآتي :

[Ca=40, C=12, O=16]  $CaCO_{3(s)} \triangle CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ 



$$CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{(s)}$$

$$40 + 16 = 56 \text{ g/mol}$$

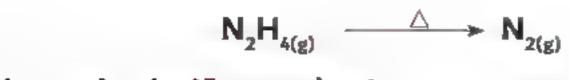
10 g

$$5.6 \text{ g} = \frac{10 \times 56}{100} = (كتلة أكسيد الكالسيوم) X$$

377

[N=14 , H=1] احسب كتلة النيتروجين الناتجة من احتراق و20 من الهيدرازيل [N=14 , H=1]

$$N_{2}H_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_{2}O_{(v)}$$



 $[(2 \times 14) + (41)] = 32 g/mol$ 

20 g

Χg

 $5.6g = \frac{20 \times 28}{37} = (کتلة النیتروجین) X$ 

□ احسب كتلة الأكسجين اللازمة للتفاعل تماماً مع و27 من الألومنيوم [16] [16] [Al=27 , 0=16]

$$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_{2}O_{3(s)}$$

تتفاعل مع

4 mol Al

 $4 \times 27 = 108 \text{ g/mol}$ 

$$[3(2 \times 16)] = 96 \text{ g/mol}$$

27 g

 $24g = \frac{27 \times 96}{108} = (كتلة الأكسجين) X$ 

💵 احسب عدد مولات أكسيد الحديد ااا الناتج من تسخين و 456من كبريتات الحديد اا تبمأ للتفاعل التالي:

[Fe=56, S=32, O=16]

$$\rightarrow$$
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub> + SO<sub>2(g)</sub> + SO<sub>3(g)</sub>

(1.5 mol)

[N=14 , H=1] احسب عدد مولات النشادر الناتج من تفاعل 2.8 ومن النيتروجين مع وفرة من الهيدروجين [N=14 , H=1]

(0.2 mol)

🕮 احسب عدد مولات الماغسيوم اللازمة لإنتاج 0.35 mol من نيتريد الماغنسيوم .

(1.05 mol)

(H=1, C=12) خار الماء الناتج من احتراق 4 و 4 من غاز الميثان

(9 1)

(□▲احسب كتلة كلوريد الصوديوم الناتجة من تفاعل 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم مع ومرة من [NaCl=58.5 g/mol] الهيدروكلوربك .

(117 g)

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



#### لمسيد

توصل العالم الإيطالي أميدو أفوجادرو إلي أن عدد الجسيمات (الجزيئات أو الذرات أو الايونات أو وحدات الصيغة) الموجودة في مول واحد من المادة يساوي عدد ثابت ، أُطلق عليه فيما بعد عدد أفوجادرو(N<sub>A</sub>) تكريماً له وقد اقترح هذه التسمية العالم الفرنسي جين بيرين « وبالتالي : يُمكن تعريف عدد أفوجادرو علي أنه : عدد الجسيمات (الجزيئات أو الذرات أو الأيونات أو وحدات الصيغة) الموجودة في مول واحد من المادة وهو يساوي مقدار ثابت قيمته 10<sup>23</sup> 6.02 × 10<sup>23</sup> المول : هو كمية المادة التي تحتوي علي عدد أفوجادرو من الجسيمات (الجزيئات أو الذرات أو الذرات أو

#### المول الواحد من أي فاحو

الأيونات أو وحدات الصيغة) ، ﴿

#### 1 mol من ای ماد

6.02 x 10<sup>23</sup> carbon atoms = 12 grams

6.02 × 10<sup>23</sup> carbon atoms = 12 grams

6.02 × 10<sup>23</sup> carbon atoms = 12 grams

المول الواحد هو: ـ

602/214,179,000,000,000,000,000

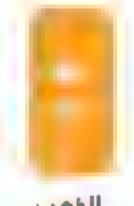
ــمن الذرات أو الجزيئات أو شيء ما في الكيمياء













الذهب

القصل الدراسي الأول

89

الباب الثاني ﴿

◄ يُمكن حساب عدد المولات بمعلومية عدد الجسيمات من خلال القانون التالي :

عدد المولات = عدد الجزيئات أو عدد الذرات أو عدد الأيونات أو عدد وحدات الصيغة أو عدد الإلكترونات أو عدد الروابط

عدد أفوجادرو



### استبيك العربية النتابتة نتم الم

- 繩 عدد المولات وعدد الجسيمات .
  - عدد المولات وعدد أفوحادرو.



- . ذرة × 6.02 = 16g = (O) المول الواحد من ذرة الاكسجين أو الواحد من ذرة الاكسجين أو الواحد من ذرة الاكسجين أو المول الواحد من ذرة المول الواحد من ذرة الاكسجين أو المول الواحد من ذرة الاكسبين أو المول الواحد من ذرة الواحد من ذرة الاكسبين أو المول الواحد من ذرة الاكسبين أو الواحد من أو
- . المول الواحد من جزئ الأكسجين( $\mathrm{O_2}$ ) = 32g = ( $\mathrm{O_2}$ ) المول الواحد من جزئ الأكسجين ( $\mathrm{O_2}$ ) المول الواحد من جزئ الأكسجين ( $\mathrm{O_2}$ )
  - - . أيون الصوديوم  $23 \, \mathrm{g} = Na^*$  المول الواحد من أيون الصوديوم أيون  $23 \, \mathrm{g} = Na^*$  المول الواحد من أيون الصوديوم
    - وحدة  $0.02 \times 10^{23} = 58.5 \, \mathrm{g} = \mathrm{NaCl}$  المول الواحد من وحدة صيغة كلوريد الصوديوم  $0.02 \times 10^{23} = 58.5 \, \mathrm{g} = 10^{23} \times 6.02 \times 2 = 10^{23}$

#### القانون العام :

عدد المولات = كتلة المادة \_ الكتلة المولية

عدد الجزيئات أو عدد الذرات أو عدد الأيونات أو عدد وحدات الصيغة أو عدد الإلكترونات أو عدد الروابط عدد أفوجادرو

#### • أمثلة:

🕰 احسب عدد أيونات الصوديوم الموجودة في 0.1mol منه



- . عدد الأيونات = عدد المولات  $\times$  عدد أفوجادرو = 0.10  $\times$  6.02  $\times$  6.02  $\times$  6.02 أيون  $\times$ 
  - 🗘 احسب عدد ذرات الكربون الموجودة في نصف مول منه



عدد الذرات = عدد المولات  $\times$  عدد أفوجادرو =  $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 10^{23} \times 10^{23}$  مول أيون

90

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



[H=1, O=16]

🗗 احسب عدد جزيئات و36 من الماء



$$1.204 \times 10^{24} = \frac{6.02 \times 10^{23} \times 36}{[(2 \times 1) + 16]} = \frac{6.02 \times 10^{23} \times 36}{[(2 \times 1) + 16]} = \frac{6.02 \times 10^{24} \times 36}{[(2 \times 1) + 16]}$$

🗈 احسب عدد ذرات الكربون في و50 من كربونات الكالسيوم [Ca=40 , C=12 , O=16]

$$CaCO_3$$
 يحتوي على  $C$   $[40 + 12 + (3 \times 16)] = 100 \text{ g/mol}$   $1 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ atom}$   $50 \text{ g}$   $X \text{ atom}$   $Y \text$ 

احسب عدد أيونات الصوديوم الموجودة في 0.2 mol من كبريتات الصوديوم  $n_{s,m}$ 

$$Na_2SO_4$$
 2Na<sup>+</sup>  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$  ion  $0.2 \, \text{mol}$   $X \, \text{ion}$   $X \, \text{ion}$   $2 \times 6.02 \times 10^{23}$   $= \frac{0.2 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}}{1} = \frac{0.2 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}}{1}$   $= (2.408 \times 10^{23} \times 10^{23} \times 10^{23} \times 10^{23} \times 10^{23}) \times 10^{23}$ 

🕰 احسب عدد أيونات الصوديوم الناتجة من دُوبان 10.6g من كربونات الصوديوم في الماء

$$Na_2CO_3$$
 يحتوي على  $2Na^*$   $[(2 \times 23) \times 12 + (3 \times 16)] = 106 \text{ g/mol}$   $2 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ ion}$   $10.6 \text{ g}$   $X \text{ ion}$   $X \text{ ion}$   $10.6 \text{ g}$   $X \text{ ion}$   $10.6 \text{ g}$   $10.6 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}$   $10.6 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 

91

لا يتفاعل مسحوق الخارصين Zn مع بخار الكبريت S مكوناً كبريتيد الخارصين ، اكتب المعادلة موزونة ثم احسب كتلة كبريتيد الخارصين الناتجة من تفاعل و32 من البخار مع وفرة من المسحوق . [S=32 , Zn=65]

(97 g)

احسب كتلة الجزئ الواحد من غاز الكلور مُقدرة بوحدات : [Cl=35.5]

g 👩

u 🚺

الحديد ااا ، نبعاً للنفاعل التالي : [Fe=56 , Al=27 , O=16] الحديد ااا ، نبعاً للنفاعل التالي : [Fe=56 , Al=27 , O=16] الحديد الله على التفاعل التالي : [Al<sub>(s)</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub> —  $\stackrel{\triangle}{\longrightarrow}$  Al<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub> + 2Fe<sub>(s)</sub>

ثم احسب عدد وحدات الصيعة في Fe O اللارمة للتفاعل مع 0.134g من الألومنيوم .

[(وحدة صيغة 10<sup>21</sup> × 1.5) / (وحدة صيغة 10<sup>21</sup>

احسب عدد جزيئات الأكسجين اللازمة لتكوين و72 من بخار الماء عند التفاعل مع وفرة من غاز الهيدروجين [H=1, O=16]

(1.204 × 10<sup>24</sup> molecule)

البوتاسيوم التي تنتج عدد أفوجادرو من ذرات الاكسجين ، تبعاً للتماعل التالي :

[K=39, Cl=35.5, O=16]

[(1.5 mol) / (81.667 g)

احسب عدد جزيئات أكسيد اللبثيوم الناتجة من التحلّل الحرارب لـ 37g من كربونات الليثيوم [Li=7 , C=12 ,O=16]

(3.**Q**1 × 10<sup>23</sup> molecule)

🕮 احسب عدد المولات الكلبة من الأيونات الناتجة من ذوبان و52.22 من كبريتات البوتاسيوم في الماء

(0.9mol)

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الاول الثانوي



المحروكلوربك تبعاً للتفاعل التالي : (Na=23 , C=12 , O=16)

$$Na_{2}CO_{3(s)} + 2HCI_{(aq)} \rightarrow 2NaCI_{(aq)} + H_{2}O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

(1.505 molecule)

الله الخط النائج (بوحدة المتر) من رص ذرات الكربون الموجودة في 0.12g منه « إذا علمت أن قطر ذرة الكربون علي مقياس النانويساوي 0.7nm »

 $(4.214 \times 10^{12} \text{ m})$ 

93

#### تالثاً: المول وحجم الغاز

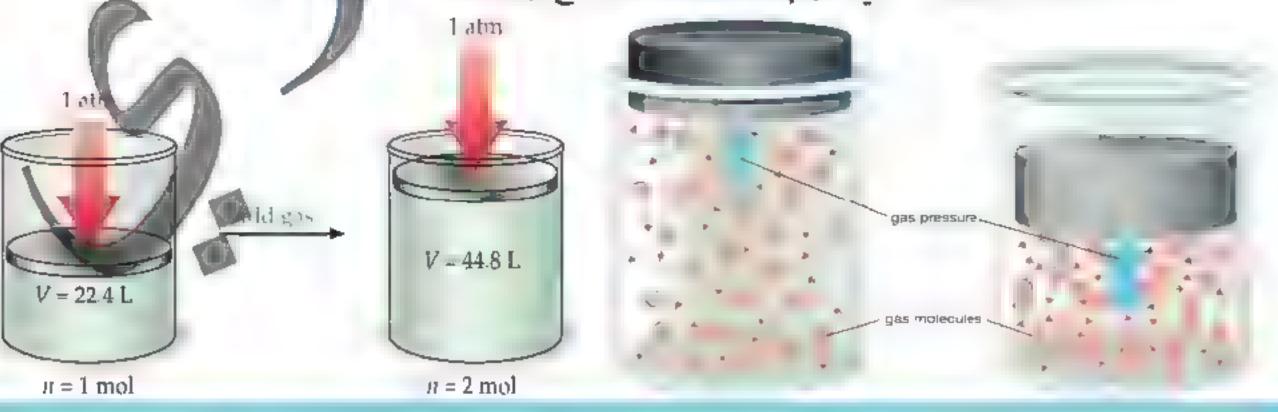


- ولكن حجم الغاز كيف يُمكن قياسه ؟! «حيثُ أنه يساوي حجم الحيز أو حجم الإناء الذي يشغله»
- لذلك قام العالم الإيطالي أفوجادرو بوضع فرضاً يوضح (العلاقة بين حجوم الغازات وعدد حريثات الغازات) في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة . (at STP)
- الحجوم المُتساوية من الغازات المُختلفة كـ (N<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>) في نفس الظروف من الضغط ودرجة الخرارة تحتوي على أعداد متساوية من <sub>الحزيئات «</sub>
- Iatm = الظروف القياسية (Standard Temperature Pressure) : وهي الضغط الجوي المُعتاد = 1atm 760mmHg / درجة الحرارة = 0°C رجة الحرارة
  - تحت نفس الظروف القياسية(at STP) ؛ يشغل المول الواحد من أي غاز حجماً قدره 22.4L ، وبالتالي فإن هذا الحجم الثابت لكل الغازات يحتوي على 6.02 × 10<sup>23</sup> جزئ. (1) All engine
    - 🤏 للتمبير عن عدد مولات الفاز بمعلومية حجمه :

عدد المولات =

حجم الغار هور ارزایی Maple (lom) pd 22.4

◄ أثر عدد المولات على حجم الغاز والعكس، مع ثبوت الضغط (1atm):



الصف الاول الثانوي

NH<sub>3</sub>

He

إعداد: د/ أحمد الحناوي

www.ngdir.com

94

◄ وقد توصل العالم أميدو أفوجادرو إلى العلاقة بين حجم الغاز وعدد مولاته ، فيما يُعرف بإسم قانون أفوجادرو
 والذي ينص على أن حجم الغاز يتناسب طرديا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة .



> الجدول التالب يوضح العلاقة بين عدد مولات الفاز وحجمه وعدد جزيئاته وذراته وكتلته والضفط الثابت ودرجة الحرارة الفياسية ، لعدة غازات مختلفة :

MIX			N	jjedi
17 g	32 g	16 g	4 g	كتلة المادة
1 g/mol	82 g/mol	16 g/mol	4 g/moi	الكتلة المولية
1 mol	1 mol	1 mol	1 moi	عدد المولات(۱۱)
22.4 L/mol	22.4 L/mol	22.4 L/mol	22.4 L/mol	
6.02 × 10 <sup>23</sup> molecule	and the second			

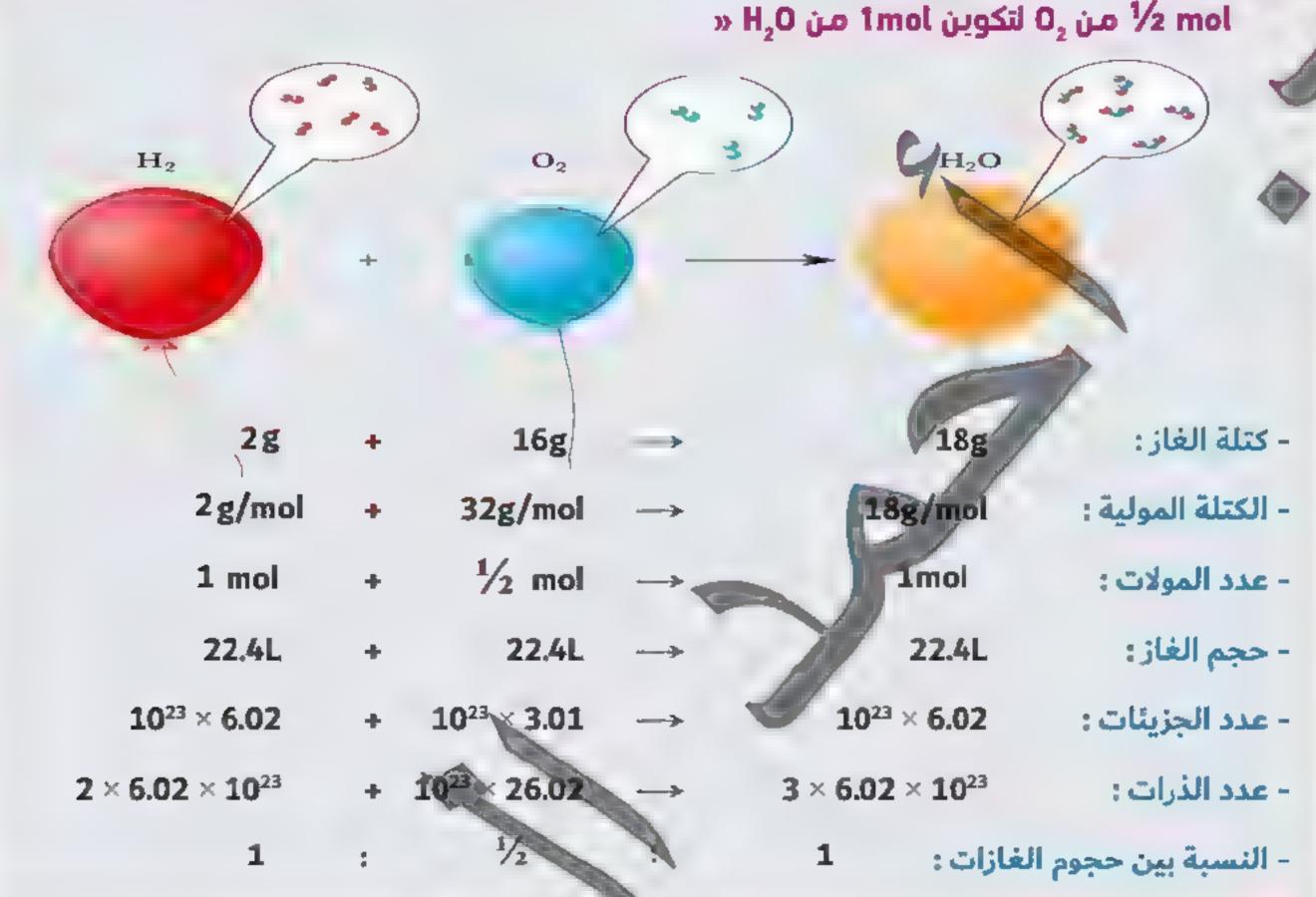
95



96

#### تطبيق علي لسب الغازات

ينفاعل غاز الميدروجين مع غاز الأكسجين لتكوين بخار الماء في STP : « يتحد 1 mol من H<sub>2</sub> مع



#### النتائج المترتبة على: تضاعف عدد مولات الغاز في الظروف القياسية؟

العلاقة بين عدد الذرات (عدد الجزيئات – عدد الأيونات – عددالوحدات – عدد الإلكترونات – عدد الروابط) والمول والكتلة والحجم:

عدد الجزيئات او عدد الذرات او عدد وحدات الصيغة او عدد الأيونات او عدد الإلكترونات أو عدد الروابط عدد أفوجادرو ( 6.02 × 10<sup>23</sup> )

977



موقع نقدر التعليمي 🐞 nqdır.com،سسس



[C=12 , O=16] STP في CO عنه 11g من غاز CO في CO المحسب حجم



$$5.6L = \frac{11 \times 22.4}{[12 + (2 \times 16)]} = \frac{22.4 \times 3016}{[12 + (2 \times 16)]} = (CO2)خجم غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2)$$

احسب حجم غاز الميثان الذب بشفله و1.6 منه فب الظروف القياسية [H=1 , C=12]



$$2.24L = \frac{1.6 \times 22.4}{[12 + (4 \times 1)]}$$
 =  $\frac{22.4 \times 10^{-10}}{[12 + (4 \times 1)]} = (CH_4)$  حجم غاز الميثان

[N=14 H=1] STP من غاز النشادر في 44.8L احسب كتلة



$$34g = \frac{[14+(3^*1)] \times 44.8}{22.4} = \frac{134+(3^*1)] \times 44.8}{22.4} = \frac{(NH_3)$$
كتلة غاز النشادر

احسب كتلة عينة من غاز أكسيد النيتروز N<sub>2</sub>O تشفل حجماً قدره 550 mL اكتلة عينة من غاز أكسيد النيتروز N<sub>2</sub>O تشفل حجماً قدره N<sub>2</sub>O (N=14 , O=16)



$$\frac{22.4}{22.4} = \frac{27}{100} = \frac{25}{100}$$

$$\frac{[16 + (14 \times 2)] \times 550 \times 10^{-3}}{22.4} = \frac{-10 \times (14 \times 2)}{22.4} = \frac{(N_2O)}{22.4}$$

🕩 احسب حجم غاز الأكسجين اللازم لإنتاج 90g من الماء عبد تفاعله مع وفرة من غاز الهيدروجين في

الظروف القياسية ، بناءً علي التفاعل التالي : [H=1 , O=16]

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_{2}O_{(v)}$$



2H,O

2[(2×1)+16]=36 g/mo/

XL

90g

S6L = 
$$\frac{90 \times 22.4}{36}$$
 (حجم غاز الأكسيين) X

علي التفاعل التالي :

🕰 احسب حجم غاز الأكسكين في STP اللازم لإنتاج 3.01 × 1023 من غاز ثاني أكسيد الكربون ، بناءً

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

CO 2(g)

2 x 22.4 L/mol

 $6.02 \times 10^{23}$  molecule

XL

 $3.01 \times 10^{23}$  molecule

22.4L = 
$$\frac{3.01 \times 10^{23} \times 2 \times 22.4}{6.02 \times 10^{23}}$$
 = (حجم غاز الأكسجين) X

💵 احسب كتلة كربونات الكالسيوم اللازمة لإنتاج 5.1L من غار CO في STP بناءً علي التفاعل التالي :

$$CaCO_{3(s)} + 2HCI_{(aq)} \longrightarrow CaCI_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(L)}$$

(22.8 g)

🕰 احسب الكتلة المولية لأحد أكاسيد النيتروجين ، علماً بأن حجم و19 منه 🎝 5. في STP ، ثمر استنتج الصيفة الجزيئية لهذا الأكسيد ، علماً بأن الجزئ منه يحتوب على ذرتين نيتروجين . [14 - 0 - 14]

[(76 g) / (N, 0)]

🗘 من تفاعل الصوديوم مع الماء ، احسب حجم غاز الهيدروجين المُتصاعد من تفاعل 55. 🚺 من الصوديوم مع كمية وفيرة من الماء في الظروف القياسية ، ثم احسب عدد أيونات الصوديوم الناتج من هذا التفاعل؟ [Na=23, H=1]

 $[(5.6 L) / (3.01 \times 10^{23} ion)]$ 

الصف الأول الثانوي



💵 ما حجم غاز الهيدروجين الناتج من تفاعل 12.04 × 1023 خرة من الخارصين مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك؟ (ضعف الحجم المولى – نصف الحجم المولى – يساوي الحجم المولى – ثلث الحجم المولى) 💵 أيًا من الفازات الآتية كثافته £1.25g ؟

$$[O_2 - N_2 - CO_2 - NH_3]$$

- 💵 نتج عن التحلل الحرارب لمينة كتلتما و21.3 من كلورات الصوديوم ، ملح كلوريد الصوديوم وغاز الأكسجين [Na=23, Cl=35.5, O=16]
  - 🚺 أكتب المعادلة موزونة .
  - 💯 احسب كتلة الغاز الناتجة .
  - STP احسب حجم الغاز الناتج في STP
  - 🔑 احسب عدد جزيئات الغاز النائج

[(9.6 g) / (6.72 L) /(1.806 X 10<sup>23</sup> molecule)]

💵 احسب حجم غاز الأكسجين في الطروف القياسية \_ بعد وزن المعادلة \_ عند إستهلاك 14.2g من مركب سوبر أكسيد البوتاسيوم, KO تبعاً للتعامل التالي :

[K=39, O=16]

$$KO_{2(s)} \rightarrow K_2CO_{3(s)} + O_{2(g)}$$

(3.36 L)

💵 إذا كان حجم غاز الأكسجين اللازم لتكوين الماء يساوب لا 56 في الظروف القياسية ، فإن عدد مولات البخار = ....

[2 mol - 1 mol - 2.5 mol - 5 mol]

- 🐿 أيًا من الأمثلة الآتية تُعتبر تطبيقاً لقانون افوجادروا .......
- 🕩 احتواء 4 بالونات على أعداد متساوية من جزيئات Cl₂ , N₂ , H₂ , O₂ يجعل أحجامها متساوية عندما تكون في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .
  - 💬 يقل حجم مكبس به غاز الأرجون بزيادة الضغط الواقع عليه عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة
    - 🔁 كلما قل عدد مولات غاز النيون في البالون قل حجمه عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة .
      - البالون المحتوي على غاز N₂ يزداد حجمه برفع درجة الحرارة مع ثبوت الضغط .

« ملحوظة مهمة : للتحويل من الجرام (و) إلي وحدة كتلة ذرية (amu) نضرب في N والفكس صحيح «

1(0)9

#### 🍄 المادة المُحددة للتفاعل

لكي نحصل علي كميات مُحددة من النواتج يلزم إستخدام كميات محسوبة بدقة من المُتفاعلات ؛ ولكن ماذا يحدثُ إذا زادت كمية المُتفاعلات عن المقدار اللازم للتفاعل ؟! .. تظل الكمية الزائدة كما هي في حيز التفاعل دون أن تتفاعل أو تشترك في التفاعل وتُعرف هذه الكمية بالمادة الزائدة ، أما المادة التي تُستهلك تماماً أثناء التفاعل الكيميائي تُعرف بالمِادة المُحددة للتفاعل .

#### المادة المُحددة للتقاعل

هي المادة التي تُستهلك تماماً أثناء التفاعل الكيميائي أو هي المادة التي ينتج عن تفاعلها مع باقي المُتفاعلات العدد الاقل من مولات المواد الناتجة .

#### المادة الزائدة في التفاعل الكيميائي ا

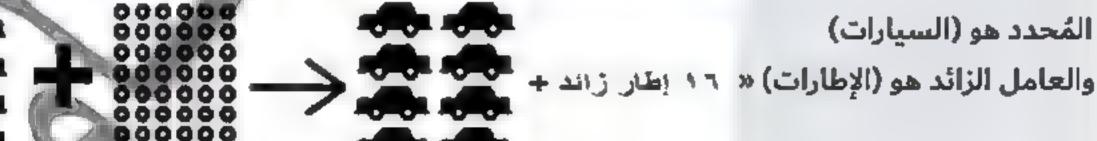
هي المادة التي تزيد كميتها عن المقدار اللازم للتفاعل الكيميائي أو هي المادة التي ينتج عن تفاعلها مع باقي المُتفاعلات العدد الأكبر من مولات المواد الناتجة .

#### THE RESERVE OF THE PARTY OF THE

الله في الصورة المُقابلة : « نُلاحظ أن عدد الكراسي = 4 ، بينما عدد الأشخاص = 5 ؛ وبالتالي فإن عدد الأشخاص أكثر من عدد الكراسي بشخص واحد ، إذن العامل المُحدد (الكراسي) والعامل الزائد (الأشخاص) «

## 九九九九九九九九

في الصورة المُقابلة : « نُلاحظ أن عدد السيارات = 8 ، بينما عدد الإطارات = 48 ، وبما أن السيارة الواحدة تحتاج إلى 42 إطارات ، فإن الـ 8 سيارات تحتاج فقط إلى 32 إطار ، وبالتالي يتبقي 16 إطار ؛ إذن العامل



۳۲ اطار ل ۸ سیارات

في التفاعل المُقابل « نُلاحظ أن عدد مولات غاز الهيدروجين المُتفاعلة يساوي 6mol وعدد مولات غاز الكلور المُتفاعلة يساوي 6mol ولكي يحدث تفاعل ويتكون غاز كلوريد الهيدروجين ؛ يحتاج كل مول من غاز الكلور إلى مول من غاز الهيدروجين ، إذن الـ 4mol من الكلور يحتاجوا

موقع نقدر التعليمى

4mol من الهيدروجين ، لكي يتكون 8mol من غاز كلوريد الهيدروجين ويتبقي 2mol من غاز الهيدروجين دون تفاعل

 $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$  » (غاز الكلور) والعامل الزائد هو (غاز الهيدروجين) «

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

۸ سیارات



#### يتفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين تبعاً للتفاعل التالب :

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

- عند إستخدام و32 من الأكسجين مع و12 من الماغنسيوم ، ما العامل المُحدد لهذا التفاعل ؟ [16=0 , 24, 0=24]
  - نحسب كتلة النائج بمعلومية كتل الفتفاعلات والمادة التي تُعطي الكتلة الأقل هي العامل الفحدد :

$$12 \, \mathrm{g}$$
  $20 \, \mathrm{g} = \frac{12 \times 80}{48} = (كتلة أكسيد الماغنسيوم بمعلومية كتلة الماغنسيوم) = (كتلة أكسيد الماغنسيوم بمعلومية كتلة الماغنسيوم)$ 

- $80g = \frac{32 \times 80}{32}$  = (كتلة أكسيد الماغنسيوم بمعلومية كتلة الأكسجين =  $\frac{32 \times 80}{32}$
- ∵ المادة التي تُعطي الكتلة الأقل هي العامل المُحدد للتفاعل . ﴿ الماغنسيوم هـ العامل المُحدد للتفاعل .

- نحسب عدد مولات الناتج بمعلومية عدد مولات المتفاعلات والمادة التب تُعطب عدد المولات الأقل

هب العامل المُحدد :

$$\frac{0.5 \, \text{Mol}}{2} = \frac{0.5 \times 2}{2}$$
 = (عدد مولات أكسيد الماغنسيوم بمعلومية عدد مولات الماغنسيوم) =  $\frac{0.5 \, \text{Mol}}{2}$ 

103

$$O_{2(g)}$$

2MgO<sub>(s)</sub> : بالنسبة للأكسجين

1 mol

2mol

$$\frac{32}{2 \times 16} = 1 \text{ mol}$$

X mol

 $2 \, \text{mol} = \frac{1 \times 2}{3} = (عدد مولات أكسيد الماغناسيوم بمعلومية عدد مولات الأكسجين) <math>\times \frac{1}{3}$ 

· المادة التي تُعطى عدد المولات الأقل هي العامل المُحدد للتفاعل .

الماغنسيوم هي العامل المُحدد للتفاعل ،

لتفاعل الماغسيوم مع حمض الهيدروكلوريك تبعاً للتفاعل التالي : 🗘 يتفاعل الماغسيوم مع حمض الهيدروكلوريك تبعاً للتفاعل

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

- عند إستخدام 2.4g من الماعنسيوم مع 3.65g من الحمض ، ما العامل المُحدد لهذا التفاعل ؟ وما كتلة

المادة المُتبقية بدون نفاعل 📻 [Cl=35.5] [Mg=24 , H=1 \_Cl=35.5]



#### 1 - أولاً : حساب العامل المُحدد :

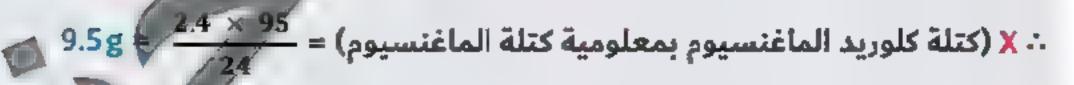


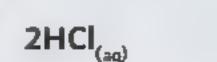
MgCl<sub>2(aq)</sub> : بالنسبة للماغنسيوم

24 g/mol

 $[24+(2\times35.5)]=95 \text{ g/mol}$ 

Χg







سبة للحمض: MgCl<sub>2(20)</sub>

 $[24+(2\times35.5)]=95 \text{ g/mol}$ 

3.65 g

Yg

$$4.75g = \frac{3.65 \times 95}{73} = (كتلة كلوريد الماغنسيوم بمعلومية كتلة الحمض)  $\times 10^{-2}$$$

😯 المادة التي تُعطي الكتلة الأقل هي العامل المُحدد للتفاعل .

حمض الهيدروكلوريك هي العامل المُحدد للتفاعل.

gerald, a. . . .

#### 2- ثانياً: حساب كتلة المادة المُتبقية بدون تفاعل:

2HCI<sub>(aq)</sub>

24 g/mol

 $[2 \times (1+35.5)] = 73 \text{ g/mol}$ 

Χg

3.65 g

$$\frac{1.2 \text{ g}}{3.65 \times 24} = (كتلة الماغنسيوم المُتفاعلة مع حمض الهيدروكلوريك) =  $\frac{3.65 \times 24}{73}$$$

 $1.2 \, \text{g} = 1.2 - 2.4 = 0$ 

#### 🚅 يتفاعل النيتروجين مع الهيدروجين تبعاً للتفاعل التالب :

 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ 

- عند إستخدام 30L من السروجين مع 30L من الميدروجين ،
  - 1 احسب العامل المُحدد .
  - 2 احسب حجم غاز النشادر المثكون.
  - 3 احسب الحجم المُتبقي بدون تفاعل.



1 - حساب العامل المُحدد :

 $N_{2(g)}$ 

30 L

22.4 L/mol

2NH<sub>3(g)</sub> : بالنسبة للنيتروجين

 $2 \times 22.4 = 44.8 \text{ L/mol}$ 

 $\frac{44.8 \times 30}{22.4} = (حجم النشادر بمعلومية حجم النيتروجين) = <math>\frac{44.8 \times 30}{22.4}$ 

XL

3H<sub>2(g)</sub>



2NH<sub>3(g)</sub> : بالنسبة للهيدروجين

3×22.4 = 67.2 L/mol

 $2 \times 22.4 = 44.8 \text{ L/mol}$ 

30 L

YL

- $20L = \frac{44.8 \times 30}{67.2} = (حجم النشادر بمعلومية حجم الهيدروجين) Y ::$ 
  - 😯 المادة التي تُعطى الحجم الأقل هي العامل المُحدد للتفاعل .
    - غاز الهيدروجين هي العامل المُحدد للتفاعل .

106

2 - حساب حجم غاز النشادر المتكون : الحجم المتكون من العامل المُحدد للتفاعل هو حجم النشادر المتكون والذب بساوب 20L

N<sub>2(g)</sub> 3H<sub>2(g)</sub> بدون تفاعل : 3H<sub>2(g)</sub> -3

22.4 L/mol

 $3 \times 22.4 = 67.2 \text{ L/mol}$ 

XL 30 L

 $10L = \frac{30 \times 22.4}{67.2} = (المتفاعل) = \frac{30 \times 22.4}{67.2}$ 

ن حجم النيتروچين المُتبقى بدون تفاعل = 30 – 10 = 20L

 $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_{2}O_{(v)}$ : يتفاعل غاز الميثان مع غاز الأكسجين تبعاً للمعادلة  $O_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 2O_{2(g)}$ ما العامل المُحدد للتفاعل عبد تفاعل 60g من الأكسجين مع 20g من الميثان ؟ [C=12 , H=1 , O=16]

(O<sub>2</sub>) 🗘 المامل المُحدد لتفاعل تحضير النشاجر من خليط يحتوب علي 0.98g من النيتروحين مع 0.9g من الهيدروجين [N=14, H=1]

[N - H, - NH,]

🖤 ما كتلة المادة المُتبقية بدون تفاعل عند خلط و16 من غاز الأكسجين مع 8.49 من غاز الهيدروجين لتكوين بخار الماء ؟..... [H=1, O=16]

[2g-6.4g-10g-14g]

- 🗥 في تفاعل التعادل ما بين 4mol من حمض الكبريتيك مع 3mol من هيجروكسيد الصوديوم ؛ العامل المُحدد هو ...... [الحمض – القاعدة – الملح – الماء].
- 🕰 في تفاعل احتراق الإيثاين ,C H ، عند حرق منه 0.6mol مع 44.8L من غاز الأكسجين ؛ فإن الحجم المُتبقب بدون تفاعل = ..... [22.4 L - 0.224 L - 2.24 L - 5.6 L]
- 🕒 عند إستخدام و5 من كل مُتفاعل من المُتفاعلات الأتية في المُعادلة الأتية ؛ فإن العامل المُحدد للتفاعل هو ؟.... 2KMnO, + 5Hg,Cl, +16HCl --- 10HgCl, + 2MnCl, + 2KCl + 8H,O

[KMnO, - Hg,Cl, - HCl - H,O]

اعداد: د/ أحمد الحناوي



كتلة الماء المُتبقية بدون تفاعل عند إضافة و1.45 من  $H_{_2}$ 0 إلى و1.5 من أكسيد الكالسيوم لتكوين محلول  $oldsymbol{\Phi}$ 

ميدروكسيد الكالسيوم ؟...... [Ca=40 , H=1 , O=16]

[0.48 g - 1.3 g - 0.33 g - 0.97 g]



#### - استمن بالكتل الذرية للمناصر الأبية :

H=1	O=16	C=12	Na=23	Cu=63.5	S=32	Ca=40	CI=35.5	N=14
Mg=24	P=31	Br=80	Al=27	Si=28	Zn=65.5	K=39	Ag=108	Pb=207
Sc=45	B=10.8	F=18.9	Be=9	Li=6.9	Fe=55.8	l=127	Li=7	Ba=137
Ti=50.9	V=50.9	Cr=51.9	Mn=54.9	Ni=58.7	Co=58.9	Sr=89.8	Cd=112.4	Au=179.97



107





1(0)(2)

#### 🌵 حساب النسبة المئوية

🕮 النسبة المئوية الكتلية للمركب : عبارة عن عدد الوحدات من الجزء بالنسبة لكل 100 وحدة من الكل إذا أردنا أن نستخرج نسبة مئوية لعدد من عدد آخر نقوم بقسمة العدد المُراد حساب نسبته علي العدد الكلي يْم الضرب في 100

#### إذا افترضنا أن طُولِكُ بالثانوية العامة قد حصل على 96% : ما معنى ذلك ؟

🚙 يدل ذلك على أن عدد الدرجات التي حصل عليها 96 درجة في كل 100 درجة ، حيثَ أن الجزء يساوي 96 

#### الله كيفية حساب النصب المئولية الكتلية لمكون من مكونات المركب أو المخلوط ؟

« عن طريق معرفة الصيغة الجزيئية للمركب وبمعلومية كتلة كل ذرة من ذراته يُمكن حساب النسبة المئوية الكتلية من خلال هذا القانون:

- إذا تم معرفة كتلة العينة ومكوناتها من خلال النتائج التجريبية التي يتم الحصول عليها عملياً ، نستخدم القانون التالي: النسبة المئوية الكتلية للعنصر = العنصر العينة الع
  - ◄ إذا كان المركب مكون من عنصرين ونسبة أحد العنصرين ₹70% إذن نسبة الآخر ₹30% حيثُ أن مجموع النسب المئوية للعناصر المكونة لأي مركب تساوي %100

#### تطبيق علي قانون النسب المتوية

🗘 احسب النسبة المئوية الكتلة لكل عنصر في سماد نترات الامونيوم [N=14, H=1, O=16] NH, NO,



$$35\% = 100 \times \frac{2 \times 14}{14 + (4 \times 1) + 14 + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2N}{NH_1NO_3} = 100 \times 100 \times 100$$
 نسبة عنصر النيتروجين

$$5\% = 100 \times \frac{4 \times 1}{14 + (4 \times 1) + 14 + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{4H}{NH,NO_3} = 300 \times \frac{4 \times 1}{14 + (4 \times 1) + 14 + (3 \times 16)}$$

60% = 100 × 
$$\frac{3 \times 16}{14+(4 \times 1)+14+(3 \times 16)}$$
 = 100 ×  $\frac{3 \text{ O}}{\text{NH, NO}}$  = غنصر الأكسجين =  $\frac{3 \text{ NH, NO}}{14+(4 \times 1)+14+(3 \times 16)}$ 

🧑 من المُمكن حساب عنصرين فقط من الثلاث عناصر المكونة للسماد ، وحساب العنصر الثالث من خلال جمع نسبة العنصرين ثم طرح الناتج من %100

💉 للتأكد من حساباتك ؛ قم بجمع النسب الثلاثة وإذا أعطى 100% ؛ إذن حساباتك صحيحة .

[K=39 , S=32 , O=16]  $K_{_2}$ 50 $_{_{\Lambda}}$  ا $K_{_{2}}$ 50 الحسب النسبة المئوية الكتلية لكل عنصر في ملح كبريتات البوتاسيوم

$$44.83\% = 100 \times \frac{2 \times 14}{(2 \times 39) + 32 + (4 \times 16)} = 100 \times \frac{2K}{K, SO_{1}} = 100 \times \frac{2K}{K, SO_{2}}$$

18.39% = 100 × 
$$\frac{32}{(2×39)+32+(4×16)}$$
 = 100 ×  $\frac{5}{K_{60}}$  = نسبة عنصر الكبريت =  $\frac{5}{(2×39)+32+(4×16)}$ 

36.78% = 100 × 
$$\frac{4 \times 16}{(2 \times 39) + 32 + (4 \times 16)}$$
 = 100 ×  $\frac{4 \, 0}{K_1 \, SO_1}$  = 36.78% = 100 ×  $\frac{4 \times 16}{(2 \times 39) + 32 + (4 \times 16)}$ 

🗗 احسب النسية المئوية الكتلية لكل عنصر في مركب الكارناليت (KCi.MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O) ، وكذلك النسبة المئونة للماء فه ونسبة ملح كلورند النوناسيوم وملح كلوريد الماغنسيوم

[K=39, Cl=35.5, Mg=24, O=16, H=1]

العل

(KCl.MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>0) = 39+35.5+24+(2×35.5)+6(2×1+16)  
14.05% = 100 × 
$$\frac{39}{277.5}$$
 = 100 ×  $\frac{100}{100}$  = 100 ×  $\frac{39}{100}$  = 100 ×  $\frac{100}{100}$  = 100

◄ للتأكد من حساباتك : نسبة البوتاسيوم + نسبة الماغنسيوم + نسبة الكلور + نسبة الميدروجين + نسبة الأكسجين = 14.05 + 8.6 + 38.43 + 4.32 + 34.6 = 100%

اعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



احسب كتلة الحديد الموجودة في 500Kg من خام الهيماتيت Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> غير البقي ، إذا علمت أن نسبة الحديد في هذا الخام تساوي %58

290Kg = 
$$\frac{500 \times 58 \%}{100 \%}$$
 = النسبة المئوية الكتلية للعنصر في العينة (Fe) عند (Fe) كتلة العنصر في العينة (Fe) العينة × النسبة المئوية الكتلية للعنصر في العينة (Fe)

 « الحديد علي 45% من أكسيد الحديد ااا ، احسب كتلة الحديد الناتجة من طن واحد من الخام . [Fe=56 , 0=18]



$$70\% = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{100}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times \frac{2 \times 56}{(2 \times 56) + (3 \times 16)} = 100 \times \frac{2Fe}{Fe_2O_3} = 100 \times$$

احسب عدد مولات ذرات كل من الكربون والهيدروجين في مركب عضوب بتكون من عنصرب الهيدروجين والكربون فقط ، إذا علمت أن كتلته المولية 28g/mol والنسبة المئوية الكتلية للكربون فيه %58.7 ؛ ثم استنتج الصيفة الكيميائية لهذا المركب ، [C=12 , H=1]



$$\frac{4g}{100\%} = \frac{14.3\% \times 28}{100\%} =$$

$$4mol = \frac{4}{1} = \frac{3a}{1}$$
عدد مولات ذرات الهيدروجين =  $\frac{4}{1}$  =  $\frac{4}{1}$ 

موقع نقدر التعليمى

[Fe=56, 0=16] ... | احسب نسبة كل من عنصر الحديد والأكسجين في أكسيد الحديد ااا ... [16] [Fe=56, 0=16] (70 % / 30 %)

لا المائية (CuSO، 5H, 0) اخسب نسبة الماء في مركب كبريتات النحاس اا المائية (CuSO، 5H, 0)

(Cu=63.5, S=32, O=16, H=1)

(36.1%)

احسب نسبة أكسيد النيتريك في مركب الحلقة البنية (FeSO<sub>4</sub>.NO)

[Fe=56, S=32, O=16, N=14]

(16.48%)

[Fe=56, C=12, O=16]

احسب نسبة الحديد في خام السيدريت (FeCO<sub>3</sub>) .

(48.28%)

🗩 احسب كتلة الحديد الموجودة في 1000Kg خام الهيمانيت Fe٫۵٫ ، إذا علمت أن نسبة الحديد فيه %65 [Fe=56, O=16]

(0.65 g)

🕰 يحتوي خام أكسيد الحديد على %30%من أكسيد الحديد اإلى، كـم طن من الخام يلزم لإنتاج طن واحد

#### [Fe=56, O=16]

(4.77 ton = 4770 Kg = 4770000 g)

🎔 احسب عنده منولات ذرات الكربون والهيدروجين فني المركب العضوب النذي يتكون من عنصر الكربون والهيدروجين فقيط ، إذا كانت نسبة الكربون %85.71 والكتلة المولية للمركب 56g/mql ، ثم استنتج الصيفة الكيميائية للمركب المضوب . [C=12 , H=1]

(4mol C / 8 mol H / C H )

💵 تحتوي أحد السبائك علي %10 من كبريتيد الرصاص ١١ (Pbs) تُستخدم من إنتاج الرصاص ، فإذا كان فعدل إستهلاك أحد المصانع 200ton من السبيكة في اليوم الواحد ، ما كتلة الرصاص التي يمكن إنتاجها في اليوم الواحد ؟.....

[Pb=207, S=32]

[1.732 ton - 17.32 Kg - 17.32 ton - 1.732 Kg]

🕪 يتحد 0.025mol من الأكسجين مع 0.025mol من الخارصين لتكوين أكسيد الخارصين، ما نسبة المينصر الفلزب في الأكسيد ؟...... [20=65 , 0=16]

[19.7 % - 80.3 % - 70.3 % - 29.7 %]

إعداد: د/ أحمد الحناوي

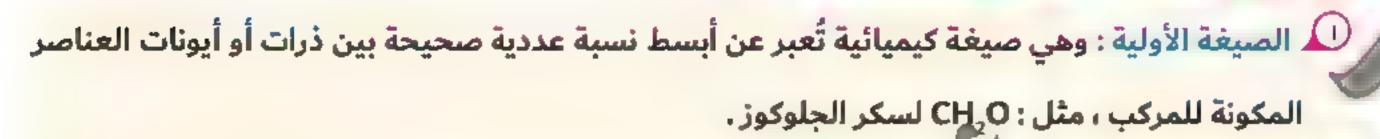
موقع نقدر التعليمى

الصف الاول الثانوي

#### 🤪 حساب الصيغة الأولية

#### أنواع الصيع الكيسبانية

الجلوكوز .



الصيغة الجزيئية: وهي صيغة كيميائية تُعبر عن نوع وعدد الذرات أو الأيونات التي يتكون منها جزئ أو وحدة صيغة المركب ، مثل : С٫H٫٫O٫ لسكر

الصيغة البنائية : وهي صيغة كيميائية تُعبر عن نوع وعدد الذرات أو الأيونات РН التي يتكون منها جزئ أو وحدة صيغة المركب وطريقة الأرتباط بين الذرات أو الايونات ، مثل : صيغة الجلوكوز الموضحة في الشكل المُقابِل .

≺ من خلال معرفتك للصيغة الجزيئية يمكن معرفة الصيغة الأولية من خلال اختصار عدد الذرات والأيونات المكونة للجزئ أو وحدة الصيغة في أبسط صورة مُمكنه ، مثل :

### كما هو موضح بالجدول

THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN	Contract of the Contract of th
СН	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
CH <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
CH <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>
CH <sub>2</sub>	E7H"
CH <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>
CH <sub>2</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>
CH <sub>3</sub>	C,H,
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	CH
CH <sup>2</sup> O	C,14,0,
CH2O	C,H,0
C,H,O	C,2H,20
C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> O	C16H 202
C,H,	C <sub>t</sub> H <sub>t</sub> ,

113

🥆 لعلك لاحظت أن الصيغة الأولية لا تصلّح للتعبير عن التركيب الحقيقي للمركب في معظم الأحيان ؛ حيثُ انها لا تُعبر بالضرورة عن العدد الفعلى للذرات أو الأيونات سواء للجزئ أو لوحدة الصيغة فهي تُعبِر عن أبسط صورة للمركب ؛ ولكن من المُمكن اعتبارها مجرد إحصاء نسبى لعدد الذرات أو الأيونات في الجزئ أو في وحدة الصيغة،

لكليهما ، أي لا يوجد أبسط من الصيغة الجزيئية ؟ وذلك لأن الكتلة الموليـة للصيغـة الأوليـة تسـأوي الكتلـة المولية لـكل منهما.

▼ هناك الكثير من المركبات لها نفس الصيغة الأولية ولكن تختلف في الصيغة الجزيئية ؛ كما هو موضح بالجدول السابق.

القصل الدراسي الأول

◄ يتفق كل من الاستيلين C₂H₂ والبنزين العطري C₂H₂ في الصيغة الأولية CH ، لكنهما يختلفان في الصيغة الجزيئية ؟
 الجزيئية ؟

وذلك لأن أبسط صورة مُمكنة للصيغة الجزيئية لكل منهما هي CH عند إختصار عدد مولات ذرات الكربون مع عدد مولات ذرات الهيدروجين وبالتالي تُصبح النسبة بينهما = 1 : 1 ، واختلافهما في الصيغة الجزيئية نظراً لإختلاف عددرموات تكرار الصيغة الأولية (عدد الوحدات) .

قانون عدد الوحدات (n) = الكتلة المولية الصيغة الحزئية الصيغة الأولية الصيغة الأولية الصيغة الأولية

# و أولاً الكينية حساب الميناة الإزاية المركب

🍑 مثال توضيحي :

النسبة المئوبة الكربون فيد 85.72% وللميدروجين هوالميدروجين فقط ، إذا علمت أن النسبة المئوبة الكربون فيد 85.72% وللميدروجين 14.28%

#### طريقة الحل:

له يُمكن اعتبار بأن النسب المئوية لكل عنصر هي الكتل الجرامية المُعبرة عنها ، حيثُ أن هذه العناصر تُمثل الـ 100g من المركب .

إذن : كتلة الكربون = نسبته = 85.72g ، كتلة الهيدروجين = نسبته = 14.28g

🞾 حساب عدد مولات ذرات كل عنصر من العناصر المكونة للمركب

إذن : عدد مولات ذرات الكربون = 85.72 مول ، عدد مولات فرات الهيدروجين = 14.28 مول ، ولات فرات الهيدروجين = 14.28 مول

عدد مولات ذرات كل عنصر « وذلك عن طريق القسمة على عدد مولات ذرات العنصر الأقل «

 $1,2 = \frac{14.28}{7.14} : \frac{7.14}{7.14} = 1.14$  إذن : النسبة بين عنصري الكربون : الهيدروجين

إذا كانت النسبة النهائية بين العناصر تحتوي علي كسور ؛ لابُد من التخلص من الكسر وذلك عن طريق الضرب في 2 وفي هذا المثال لايوجد أي كسور،

🕏 كتابة الصيغة الاولية .

إذن : صيغة المركب العضوي المكون من مول ذرة كربون مع مول ذرتي هيدروجين هي (CH<sub>2</sub>) .

اعداد: د/ أحمد الحناوي

\*

шшш.ngdir.com

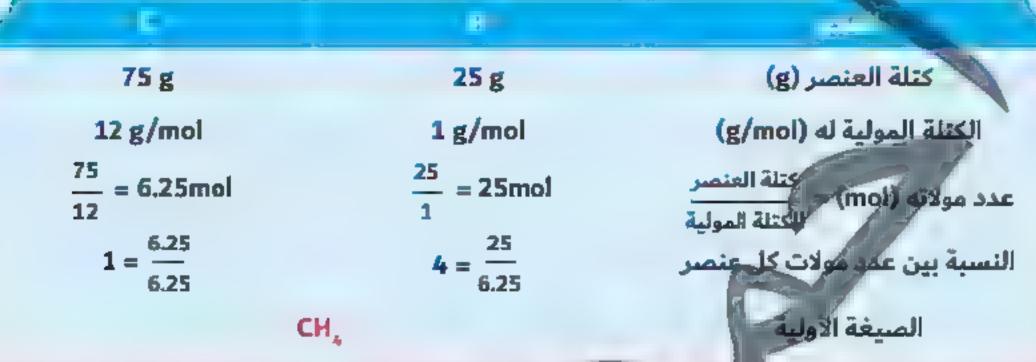
# ä li ol

لحسب الصيفة الأولية لمركب عضوب يحتوب علي عنصرب الكربون والهيدروجين فقط ؛ حيثُ أن نسبة

[C=12, H=1]

الكربون فيه %75 ونسبة الهيدروجين %25

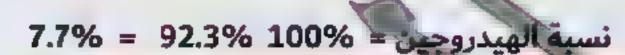




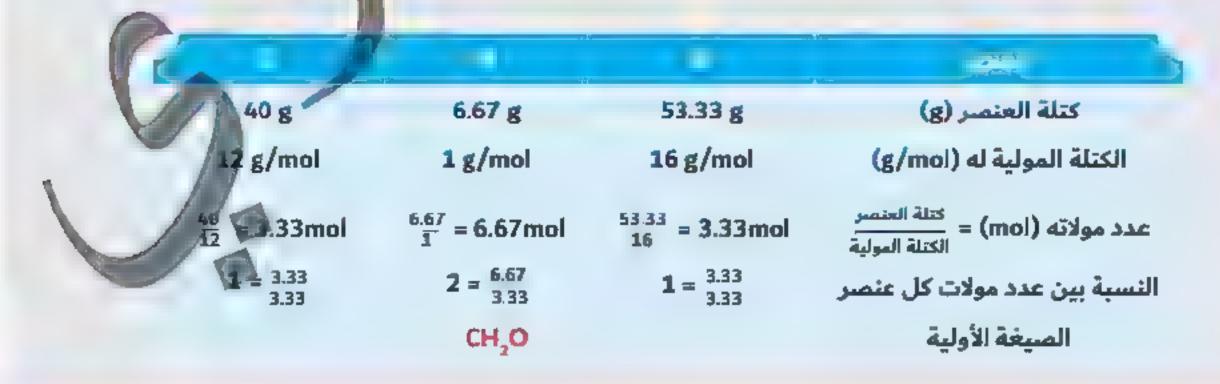
🗘 احسب الصيفة الأولية لمركب عضوب يحتوب على عنصري الكربون والميدروجين فقط ؛ حيثُ أن نسبة

[C=12 H=1]

الكربون فيه %92.3



الكربون 40% ، الهيدروجين %6.67 ، الأكسجين %53.33 ) . [16] والمنوية الكتلبة لعناصره ، كالتالي (الكربون 40% ، الهيدروجين %6.67 ، الأكسجين %53.33 ) . [16] (الكربون 40% ، الهيدروجين %6.67 ، الأكسجين %53.33 ) . [16]



115

الفصل الدراسي الأول

निष्यी

🗗 احسب الصيفة الأولية لمركب يتكون من عنصري النيتروجين والأكسجين فقط ، حيث نسبة النيتروجين [N=14 , O=16] 74.1% ونسبة الأكسجين 25.9%

	1
G III	
Wall	
70/07	
	,

	ð i	A 27 - 11
25.9 g	74.1 g	كتلة العنص (g)
14 g/mol	16 g/mol	الكتلة المولية له (g/mol)
25.9 14 = 1.85mol	74.1 = 4.63mol	عدد مولاته (mol) = الكتلة المولية
1 = 1.85 1.85	2.5 = 4.63 1.85	النسبة بين عدد مولات كل عنصر
1 × 2 = 2	2.5 × 2 = 5	بالضرب في 2 للحصول علي نسب عددية صحيحة
N <sub>2</sub> O	5	الصيغة الأولية

🗘 ما الصيفة الأولية للهيدروكربون الذب يحتوب علب 80% كربول .. [C=12 , H=1] ...... [CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> - CH - CH<sub>4</sub>]

🗗 استنتج صيفة أكسيد الكبريت الدُبِ يحتوي علي %40 كبريت .



[S=32, O=16]

إعداد: د/ أحمد الحناوي

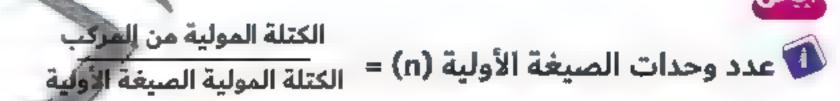


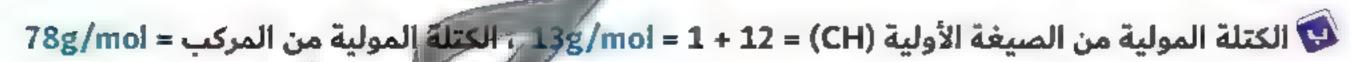
#### 🤢 حساب الصيغة الجزيئية

▼ لحساب الصيغة الجزيئية للمركب ، لابُد من معرفة الكتلة المولية للمركب ومن خلال ذلك نحسب عدد مرات تكرار الصيغة الأولية (عدد الوحدات)(n) ، ثم يتم ضرب عدد الوحدات في الصيغة الأولية فنحصل على الصيغة ﴿ لَحَزِيئِيةَ لِلمَركِبِ ، لاحظ ذلك في المثال التالي :

مثال توضيحي ؛ احسب الصيفة الأولية والجزيئية لمركب عضوب نسبة الكربون فيه %92.3 ونسبة الهيدروجين فيه %7.7 ، حيثُ أن الكتلة المولية الجزيئية له 78g/mol [C=12, H=1]

		1-13-15
92.3 g	7.7 g	كتلة العنصر (g)
12 g/mol	1 g/mol	الكتلة المولية له (g/mol)
$\frac{92.3}{12} = 7.7$ mol	$\frac{7.7}{1} = 7.7 \text{mol}$	عدد مولاته (mol) = الكتلة المولية
$1 = \frac{7.7}{7.7}$	$1 = \frac{7.7}{7.7}$	النسبة بين عدد مولات كل عنصر
	СН	الصيغة الأولية





الكتلة المولية من المركب 
$$\frac{78}{13} = \frac{78}{13} = \frac{78}{13} = \frac{78}{13}$$
 عدد الوحداث (n) =  $\frac{78}{13}$  الكتلة المولية الصيغة الأولية





لحسب الصيفة الأولية والحزيئية لحمض الأستيك (الخليك) ، إذا علمت أن النسب المئوية الكتلية لعناصره ، كالتالب (الكربون 40% ، الميدروحين %60g/mol ، الأكسجين %53.33 ) والكتلة المولية الحزيئية له 60g/mol

[C=12, H=1, O=16

40 g	6.67 g	53.33 g	كتلة العنصر (g)
12 g/mol	1 g/mol	<b>1</b> 6 g/mol	الكتلة المولية له (g/mol)
40 12 = 3.33mol	6.67 1 = 6.67mol	53.33 = 3.33mol	عدد مولاته (mol) ما الكتّلة المولية
$1 = \frac{3.33}{3.33}$	$2 = \frac{6.67}{3.33}$	$1 = \frac{3.33}{3.33}$	النسبة بين عدد مولات كل عنصر
	CH <sub>2</sub> O		الميغة الأولية

الكتلة المولية من المركب الكتلة المولية من المركب عدد وحدات الصيغة الأولية (ח) = الكتلة المولية الصيغة الأولية

ب الكتلة المولية من الصيغة الأولية (CH $_2$ O) = 16 + (2x1) + 12 = (CH $_2$ O) ، الكتلة المولية من ب

المركب = 60g/mol

- › الصيغة الجزيئية = عدد الوحدات (n) × الصيغة الأولية .
  - $C_2H_4O_2 = CH_2O \times 2 = 1$  الصيغة الجزيئية
- احسب الصيفة الأولية لمركب يتكون من عنصري النيتروجين والأكسجين فقطى، حيث نسبة النيتروحين [N=14, Q=16] [N=14, Q=16]

	2	
25.9 g	74.1 %	كتلة العنصر (g)
14 g/mol	16 g/mol	الكتلة المولية له (g/mol)
25 9 = 1.85mol	74.1 = 4.63mol	كثلة العنصر عدد مولاته (mol) = الكتلة المولية
1.85	2.5 = 4.63	النسبة بين عدد مولات كل عنصر
1 × 2 = 3	$2.5 \times 2 = 5$	بالضرب في 2 للحصول علي نسب عددية صحيحة
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		الصيغة الأولية
	ن المركب	الكتلة المولية م

الكتلة المولية من المردب (n) = الكتلة المولية الصيغة الأولية (n) الكتلة المولية الصيغة الأولية

الصف الأول الثانوي

إعداد: د/ أحمد الحناوي

118



∵ الكتلة المولية من الصيغة الأولية (N₂O₂) = (5x16) + (5x16) + (2x14)= الكتلة المولية من -المركب = 108g/mol

الكتلة المولية من المركب 
$$= \frac{108}{108} = \frac{108}{108} = 1$$
 وحدة . ن عدد الوحداث (n) = الكتلة المولية الصيغة الأولية

: الصيغة الجزيئية = عدد الوجدات (n) × الصيغة الأولية .

$$N_2O_5 = N_2O_5 \times 1 = 1$$

🗗 احسب الصيفة الجزيئية لمركب كتلته المولية 70g/mol ، إذا علمت أنه يحتوب على كربون بنسبة

85.7% وهيدروجين بنسبة 14.3% وهيدروجين بنسبة 14.3%



		7-11
85.7 g	14.3 g	كتلة العنصر (g)
12 g/mol	1 g/mol	الكتلة المولية ل <i>ع (g/</i> mol)
85.7 = 7.14mol	14.3 = 14.3mol	عدد مولاته (mol) = الكتلة المولية
$1 = \frac{7.24}{7.14}$	2 14.3	النسبة بين عدد مولات كل عنصر
	CH <sub>2</sub>	الصيغة الأولية

- الكتلة المولية من المركب 😗 عدد وحدات الصيغة الأولية (n) = الكتلة المولية الصيغة الأولية
- 70g/mol = 14g/mol = 14g/mol = (21) + 12 = (CH<sub>2</sub>) الكتلة المولية من المركب = 10g/mol ب الكتلة المولية من المركب

الكتلة المولية من المركب 
$$\frac{70}{14} = \frac{70}{14} = \frac{70}{14} = \frac{70}{14}$$
 : عدد الوحداث (n) =  $\frac{70}{14}$  = 5 وحدو

- ∵ الصيغة الجزيئية = عدد الوحدات (n) × الصيغة الأولية .
  - $C_cH_{10} = CH_3 \times 5 = 1$  الصيغة الجزيئية :
- 💽 مركب صيفته الأولية CH٫O ويحتوب 0.0833mol منه علي 1g من ذرات الهيدروجين ، احسب الصيفة الجزيئية للمركب ، وعدد ذرات الكربون فب مول من المركب . [C=12 , H=1]
- 🕰 أوجد الصيغ الدزيئية لكل من الفورمالدهيد وحمض الأستيك وحمض اللاكتيك علماً بأن الكتل المولية لهِمْ على الترتيب هي 90,60,30 g/mol ، وأن جميعهم يشترك في صيفة أولية واحدة هي CH,0

998

القصل الدراسي الأول

## 🝄 حساب النسبة الهئوية للناتج الفعلي

- أب تفاعل كيميائب كمية المواد الناتجة منه (الناتج الفعلب) تكون دائماً أقل من الكمية المتوقعة حسابياً
   (الناتج النظرب) ؛ والسبب في ذلك أن :
  - 🗘 عدم نقاء المواد المُتفاعلة .
  - 🗘 تطاير جزء من الماهة الناتجة أثناء حدوث التفاعل .
  - 🗗 حدوث تفاعلات تانوية تستهلك جزء من المادة الناتجة .
  - 🚨 التصاق جزء من المادة الناتجة بالجدار الداخلي لإناء التفاعل .

# الناتج الفعثي: ا

كمية المادة التي يتم الحصول عليها عملياً من التفاعل الكيميائي أو كمية المادة التي يتم
 الحصول عليها فعلياً في المعمل من التفاعل الكيميائي .

#### الناتج النظري :

- ◄ كمية المادة المحسوبة أو المتوقعة اعتماداً على معادلة التفاعل أو كمية المادة المتوقع الحصول عليها اعتاداً على حسابات معادلة التفاعل .
- الناتج الفعلي × مانون حساب النسبة المنوية للناتج الفعلي : النسبة المنوية للناتج الفعلي = الناتج النظري

CO<sub>(g)</sub> + 2H<sub>20</sub> - CH<sub>3</sub>OH<sub>(L)</sub>: ببعاً للتفاعل التالي CH<sub>3</sub>OH<sub>(L)</sub> بيدخر الكحول الميثلي المثوية للباتج الفعلي للتفاعل إذا علمت أنه عند تفاعل 1.2g من غاز الهيدروجين مع وفرة من غاز أول أكسيد الكربون ينتج 6.1g من الكحول الميثيلي . [61=12 , H=1 , O=16]



$$2H_2$$
  $\underline{\hspace{1cm}}$   $CH_3OH$ 
 $4g/mol = (2 \times 2)$   $32 g/mol = [12+(3 \times 1)+16+1]$ 
 $1.2g$   $X g$ 

$$9.6g = 100 \times \frac{1.2 \times 32}{4} = (الناتج النظري) X ∴$$

$$\frac{6.1}{6.9} = 100 \times \frac{6.1}{6.9}$$
 النسبة المئوية للناتج الفعلي = 100 × أ

120

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



احسب النسبة المئوية للنابج الفعلي عند بفاعل و20 من محلول كلوريد الصوديوم مع وفرة من [Na=23 , Cl=35.5 , Ag=108] من كلوريد الفضة ، إذا علمت أنه يترسب و45 من كلوريد الفضة . [Na=23 , Cl=35.5 , Ag=108]

$$91.6\% = 100 \times \frac{54}{49.1}$$
 :. النسبة المئوية للناتج الفعلي - النسبة المئوية للناتج

المحسوبة 12g ، احسب النيتريك %75 وأن كتلة أكسيد النيتريك 12g ، احسب النيتريك المحسوبة 12g ، احسب إذا علمت أن نسبة الناتج الفعلم، لأكسيد النيتريك (12g ، احسب الخروف القياسية ، تبمأ للتفاعل التالي : حجم غاز الاكسجين المُتفاعل مع وقرة من غاز النشادر في الظروف القياسية ، تبمأ للتفاعل التالي :

[N=14, O=16] 4NH<sub>3(g)</sub> + 5O<sub>2(g)</sub> > 4NO<sub>g,</sub> + 6H<sub>2</sub>O<sub>y)</sub>

الناتج الفعلي الناتج الفعلي الناتج النظري النظري النظري النظري

بنتج 502

16g XL

محلول كبريتات البوتاسيوم ،K<sub>2</sub>SO ، علماً بأن الكتلة الفعلية من الراسب BaSO تساوب 39.4g ، علماً بأن الكتلة الفعلية من الراسب BaSO، تساوب 39.4g ، علماً بأن الكتلة الفعلية من الراسب BaSO، تساوب 39.4g ، كان الكتلة الفعلية من الراسب BaSO، تساوب 39.4g ، كان الكتلة الفعلية من الراسب Ba=137 ، Cl=35.5 , S=32 , O=16]

(87.93%)

- إذا كان شريط الماغنسيوم المُحترق كتلته 12g ، احسب الكتلة الفعلية لأكسيد الماغنسيوم الناتج، إذا

2 g) [Mg=24, O=16]

كانت النسبة المئوية للناتج الفعلي %60 .....

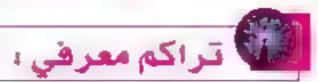
(12 g)

الفصل الدراسي الأول









# أ مكونات الماء

- الأكسجين بنسبة %8.88 وزناً .
- الهيدروجين بنسبة 11.2% وزناً .

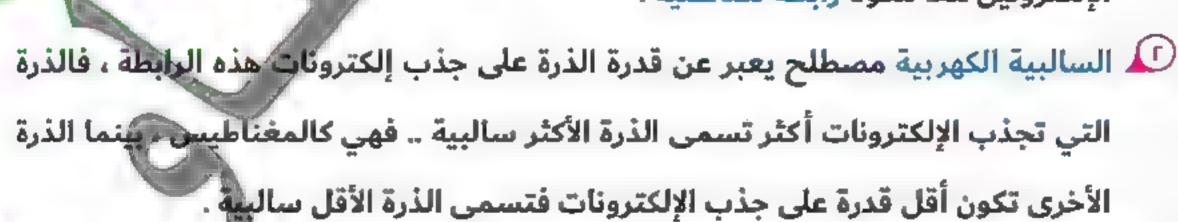
# 2) بخویں چری امام

- 🗘 يتكون من ذرة أكسجين ودرتين هيدروجين .
- 🗘 ترتبط ذرة الأكسجين برابطتين تساهميتين أحاديتين بذرتي الهيدروجين .
  - الزاوية بين الرابطتين تساوى 104.5%

# (3) السالبية الخمربية:

قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها .

ترتبط العناصر الكيميائية مع بعضها ب (روابط) ولها أنواع منها الرابطة التساهمية التي تتم بالمشاركة (يشارك كل عنصر بإلكترون مفرد على الأقل في تكوين الرابطة ، ثم يرتبط الإلكترونين معاً مكوناً رابطة تساهمية ،



ونتيجة إزاحة إلكترونات الرابطة نحو الذرة (الأكثر سالبية ) تكون هذه الذرة قد اكتسبت  $(\delta)$  ونتيجة إلكترونات (اكتساب جزئي) وتحمل نتيجة ذلك شحنة سالبة جزئية  $(\delta)$  ، أما الذرة الأحرى (الأقل سالبية) التي ابتعدت عنها الإلكترونات تكون قد فقدت إلكترونات ( فقد جزئي) و تحمل نتيجة ذلك شحنة موجبة جزئية  $(\delta)$  .

126

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



electron



## الرابطة القطبية -

رابطة تساهمية بين ذرتين مختلفتين في السالبية والذرة الأكبر سالبية شحنتها سالبة جزئية ٦٠ و الأقل سالبية تحمل شحنة موجبة جزئية ٥٠٠

◄ مثل الرابطة في فلوريد الهيدروجين HF

-فنجد أن:-

الفلور أعلى في السالبية من الهيدروجين , لذلك تجذب إلكترونات الرابطة نحوها أكثر ، ونتيجة لذلك يكتسب الفلور شحنة سالبة جزئية  $(\delta)$  .

أما الهيدروجين الأقل في السالبية فيكتسب شحنة موجبة جزئية ( $\delta^{\dagger}$ ) نتيجة إزاحة إلكترونات الرابطة عنه . و يطلق على الجزئ جزئ قطبي .

#### tale day it.

على العناصر في السالبية هي الهالوجينات ( فلور – كلور – بروم – يود )

### (5) الجزيئات القطبية :-

هي الجزيئات التي يحمل إحدي طرفيها شحنة موجبة جزئية والطرف الآخر شحنة سالبة جزئية ، مثل جزئ الماء .

## الماء مُديب قطبي ؟

ومن ثُم نحكم على الجزئ هل قطبي أم لا ؟....

## > وهذه العوامل هي :

🗘 قطبية الروابط المكونة للجزئ .

🗗 الشكل الفراغي للجزئ .

距 الزوايا بين الروابط في الجزئ .



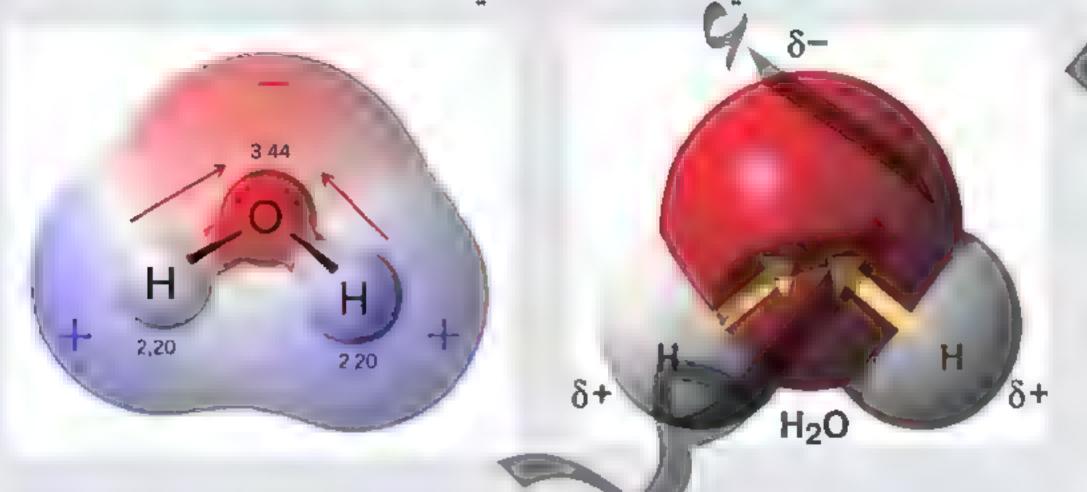
127

الفصل الدراسي الأول

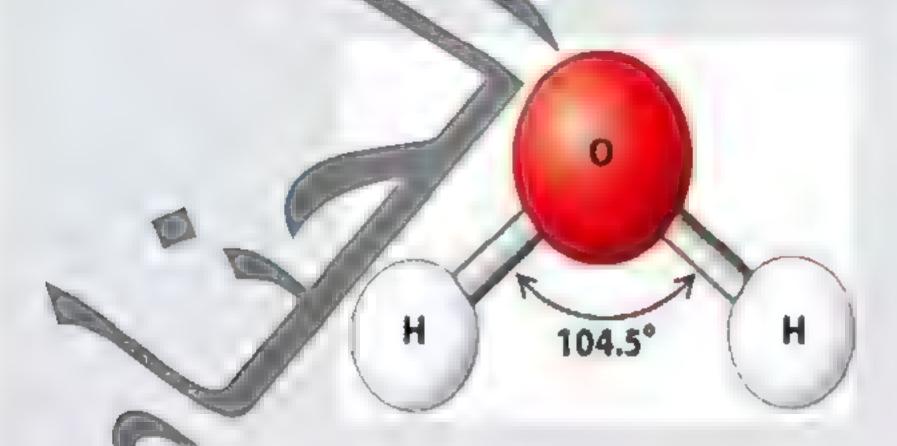
# الماء مديب مطبي الس

#### وذلك لسبيين:

الماء يتكون من قطبان : القطب الأول وهو الهيدروجين (الأقل سالبية 2.2 ويحمل شحنة موجبة عربية ( $\delta^+$ ) والقطب الثاني هو الأكسجين (الأعلى سالبية 3.44 ويحمل شحنة سالبة جزئية ( $\delta^+$ )



وجود رابطتين قطبيتين بين (H – O) في كل جزئ منه وذلك لابتفاع قيمة السالبية الكهربية
 للأكسجين عن الهيدروجين ، وكبر الزاوية بين هاتين الرابطتين القطبيتين التي تُقدر بـ ( ° 104.5) .

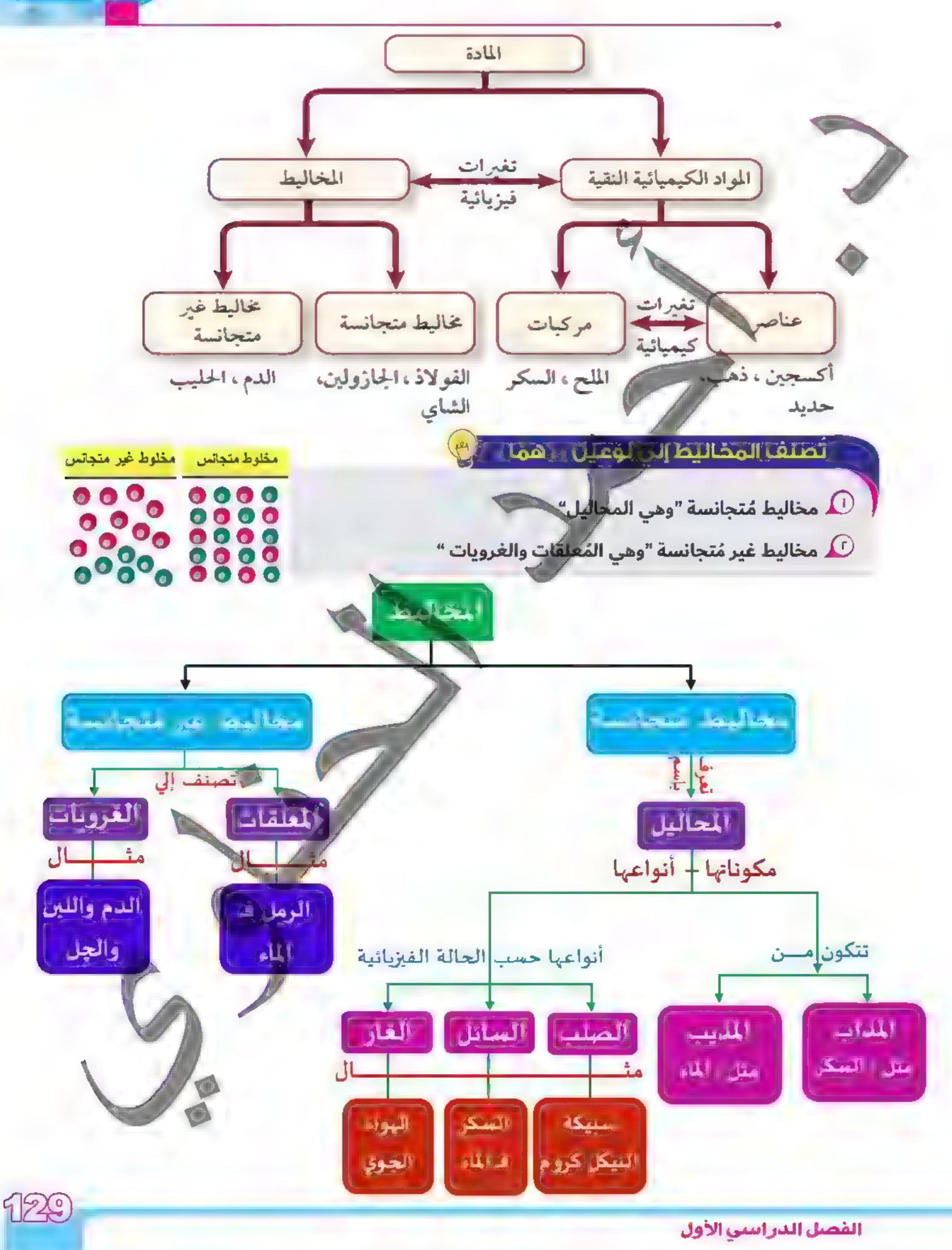


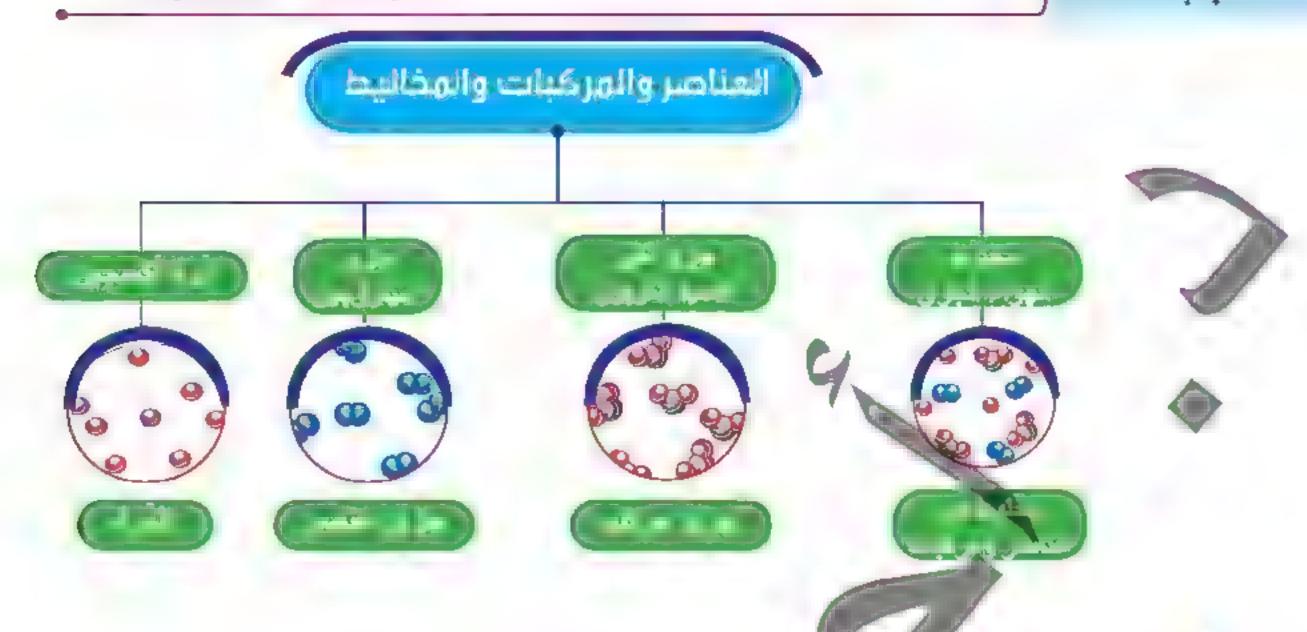
(6) المحاليط

اتحاد بين مادتين أو أكثر، و فيه تحتفظ المواد المكونة له بخصائصها . و معظم المواد التي نتعامل معها تعتبر مخاليط ، كالهواء و المشروبات الغازية و محلول ملح الطعام ... الخ

128

إعداد: د/ أحمد الحناوي





ر أي المادة : قد تكون عنصر أو مركب .

🗘 العنصر : مادة نقية بسيطة تحتوي علي نوع واحد من الذرات ، مثل : عنصر النيتروجين .

الشكل السابق يوضح الشرق بين العناصر والمركبات :- ::والمخاليط

- المركب: ناتج اتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر من عنصرين بنسب ثابتة ، مثل : جزئ المركب : ناتج اتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر من عنصرين بنسب ثابتة ، مثل : جزئ ث<mark>اني أكسيد</mark> الكربون ،
- 🗗 المخلوط : هو خلط أو مزج عنصرين أو أكثر مع بعضهما أو مركبين أو أكثر مع بعضهما ، دون حدوث أي تفاعل كيميائي بين مكونات المخلوط ؛ حيث يبقى كل عنصر أو كل مركب كما هو محافظاً على خواصه الفيزيائية والكيميائية في معظم الحالات، مثل مخلوط الهواء الجوي الذي يتكون من عدة مركبات وعدة عناصر



## التجانس:

يُوصف المخلوط أنه مُتجانس إذا أخذنا عينتين منه فوجدنا أنهما يحتويان على نفس المواد بنفس الكميات

 مخلوط متجانس التركيب والخواص من مادتين أو أكثر غير متحدتين كيميائياً ولا يُمكن تمييز مكوناته بالعين المُجردة أو بالميكروسكوب المُركب (المجهر) ، ومن أمثلته : إملح الطعام في الماء – سكر المائدة في الماء – كلوريد الكوبلت ١١ في الماء ] .

>إحدى المادتين المكونين له : تسمى بالمذيب والأخرى تسمى بالمذاب.

موقع نقدر التعليمى

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

المحلول

### المذاب:

هي المادة التي توجد بكمية أقل ، مثل : السكر .

## المذيب؛

هي المادة التي توجد بكمية أكِبي، مثل : الماء .





محلول

#### مصلول السكرة بالتماء

#### 10.11

🗘 نضع ملعقة صغيرة من السكر في كوب به ماء مع التقليب الجيد

🗘 نتذوق عينات مختلفة من

المخلوط.

💯 الماء في الكوب رائق ومتجانس.

🖳 السكر قد اختفى في الماء ولا يمكن رؤية جزيئات السكر بالعين أو بأقوى المجاهر.

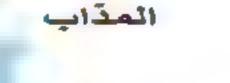
في جميع أجزائه ويسمى مثل هذا المخلوط محلولاً حقيقياً ويسمى الماء بالمذيب. ويسمى السكر بالمذاب

المذيب

131

117 ) ) ]

تكون مخلوط متجانس التركيب



محلول



محلول

#### لا علق ال

- 🗘 عند تحليل عينتين من محلول واحد ، سوف نجد أنهما يحتويان علي نفس المواد بنفس النسب وهو ما يؤكد تجانس المحلول ، فالمذاق الحلو لمحلول السكر في الماء في كل جزء من أجزائه ؛ نظراً لأنه مخلوط مُتجانس قوي يحتوي علي نفس المواد بنفس النسب في كل جزء من أجزائه .
  - 🗘 🥹 المحاليل المائية : الماء هو المذيب حتي لو قلت نسبته عن المذاب .
- 🗗 المحاليل ضرورية في العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسم الكائن الحي فهي شرط أساسي لحدوث تفاعلات كيميائية معينة .

القصل الدراسي الأول



مخلوط غير متجانس حيث يمكن رؤية دقائق المذاب بالعين ويمكن
 قصلها بالترسيب أو الترشيح " أي يُمكن تمييز مكوناته بالعين المُجردة
 أو بالميكروسكوب المُركب"، مثل: [ ملح الطعام في الكيروسين – سكر

المادة في الكيروسين - كلوريد الكوبلت ١١ في الكيروسين - الزيت في





# مثال و معلق الزمل في الماء - ال

الاستنتاج	المشاهدة	التجريه
تكون مخلوط غير متجانس حيث يمكن رؤية دقائق الرمل بالعين كما يمكن فصلها بالترشيح.	يتعكر الماء. يترسب مسحوق الرمل تدريجياً في قاع الكوب.	الرمل في الماء مع التقليب. المحلول فترة من المحلول فترة من الوقت.

# و والمروي

مخلوط متجانس (وسط بين المحلول الحقيقى والمعلق) لا يمكن رؤية
 دقائق المذاب بالعين المجردة ويمكن رؤيتها بالمجهر الإلكتروني
 (المُركب) ولا يمكن فصلها الترشيح ، مثل : [الأيروسولات – جل الشعر – مُستحلب المايونيز – الدم – اللبن].

يمكن الحصول عليه بخلط مادتين مع بعضهما دون أن يتحدا كيميائياً .

(للإطلاع فقط)

الصف الأول الثانوي

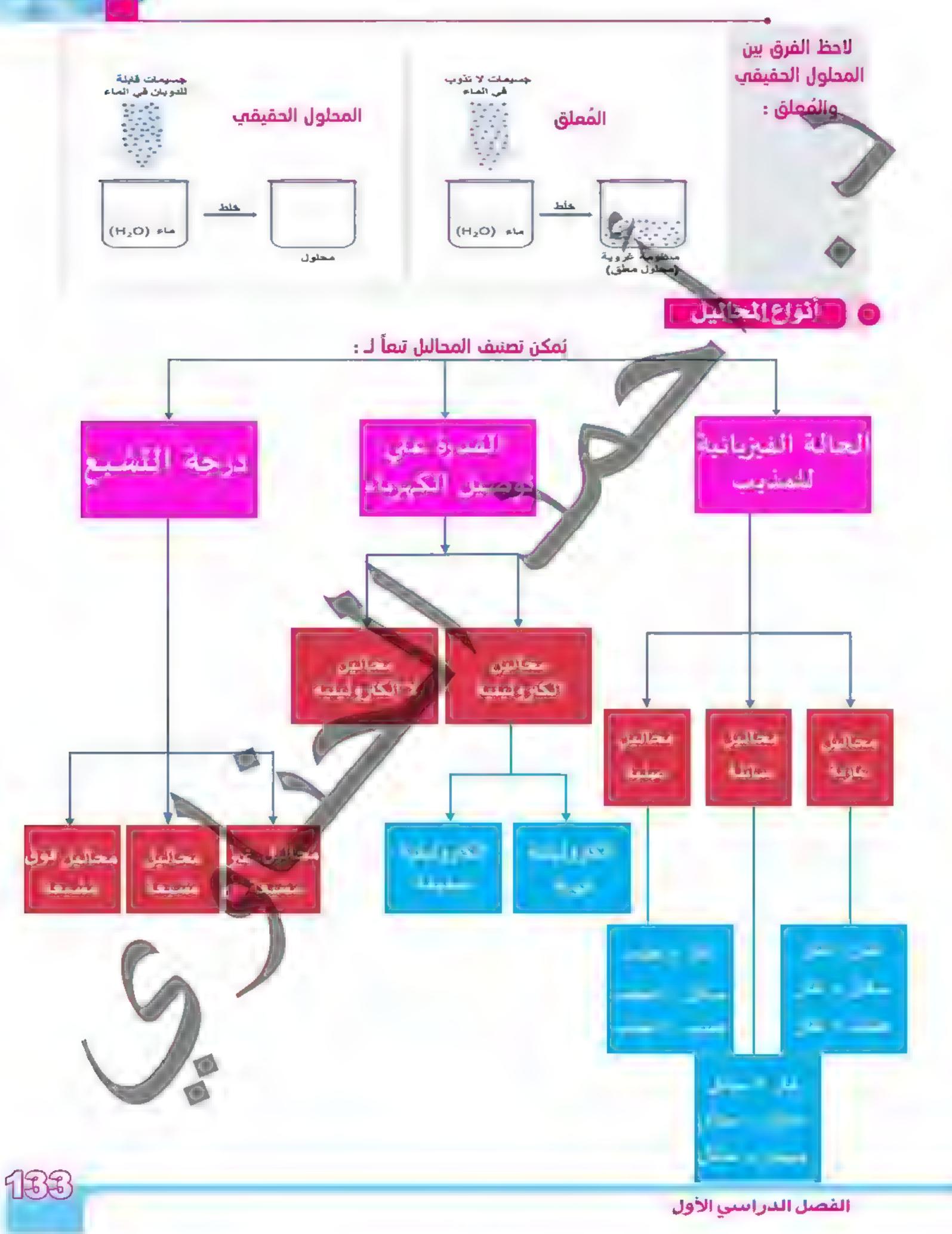
## مثال الكبريت الغروى في الماء

الاستئتاج	المشاهدة	التجربة
تكونت دقائق الكبريت التي:		
الطباشير عالقة في الماء ولا تترسب مثل الطباشير الطباشير الطباشير		إضافة حمض
ولا تختفي مثل السكر.	يتغير لون المحلول	الهيدروكلوريك إلى
لا يمكن تمييزها بالعين المجردة ولكن يمكن	بلون الكبريت.	المحلول المائي
رؤيتها بالمجهر الإلكتروني،		لثيوكبريتات الصوديوم،
عمكنها النفاذ خلال ورقة الترشيح		

يُستخدم هذا التفاعل في الكشف عن أيون الثيوكبريتات (S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>)

إعداد: د/ أحمد الحناوي





موقع نقـدر التعليمي

## 🗣 الحالة الفيزيائية للهُذيب :









# أمثلة علي المحاليل الثلاثة

	- MOI II-	w Ye 1 (be	First No.
الهواء الجوي – الغاز الطبيعي	غاز	غاز	
قطرات بخار الماء في الهواء	غاز	سائل	jlė
دقائق الغبار في الهواء	غاز	Julio	
ثاني أكسيد الكربون في الماء – الأكسجين الذائب في الماء – المشروبات الغازية	سائل	Die.	
الكحول في الماء – الأسيتون في الماء – الإيثيلين جليكول في الماء " محلول مضاد للتجمد في مبردات السيارات "	سائل	سائل	19.7
السكر في الماء – الملح في الماء	بمائل	صلب	
الهيدروجين على البلاتين (Pt) أو على البلاديوم (Pd)	صلب	غاز	
مُملغم الفلزات الزئبق على الفضة (Ag <sub>(s)</sub> / Hg <sub>(L)</sub> ) أو على الذهب (Au <sub>(s)</sub> / Hg <sub>(L)</sub> ) أو على البلاتين (Pt <sub>(s)</sub> / Hg <sub>(L)</sub> )	صلب	سائل	
السبائك ، مثل: سبيكة البرونز – سبيكة النيكل كروم – سبيكة الحديد الصلب – سبيكة النجاس الأصفر	صلب	صلب	

وسندرس بالتفصيل محلول من نوع صلب في سائل "كالملح في الماء"

www.nqdir.com

≥ فت الهواء الجوب يكون الاكسجين هو المذاب والنيتروجين هو المذيب؟

🖆 لان الاكسجين يوجد في الهواء بنسبه اقل والنيتروجين يوجد في الهواء بنسبه اكبر

موقع نقدر التعليمي

على المشروبات الفازيه محاليل سائله ؟

😉 لان المذييب سائل

على السبائك من المحاليل الصلبه ؟

🖎 لان المذيب سائل



إعداد: د/ أحمد الحناوي

### 🤪 قدرتما على توصيل الكمرباء :

#### ◄ تُصنف حسب التوصيل الكهربي إلى :

🚺 محاليل إلكتروليتية .



## وحاليل إلكترولينية

أولاً: نتعرف على معنى التجار الكهربي « وهو عبارة عن إنتقال الشحنات الكهربائية ، وينتج في الفلزات عن طريق حركة الإلكترونات ؛ بينما ينتج في المحاليل المائية الإلكتروليتية عن طريق حركة الأيونات المُذابة «

◄ الإلكتروليتات مواد توصل محاليلها التيار الكهربي عن طريق حركة أيوناتها المُماهة أو مواد توصل مصاهيرها التيار الكهربي عن طريق حركة الأيونات الحرة .

➤ وبناء على درجة التوصيل الكهربي تم تصنيف الإلكِتروليتات إلى قوية وضعيفة :

#### الكتروليتات قوية ، ، كـ حمص أوي ،

🕰 هي مواد تامة التأين في الماء .

🗘 توصل التيار الكهربي بدرجة كبيرة .

🗗 تعمل علي إضاءة قوية للمصباح الكهربي .

◄ المواد تامة التأين: هي مواد تتفكك جميع جزيئاتها إلى أيونات عند
 ذوبانها في الماء « كـ كلوريد البوتاسيوم « .



حدد \_ د ني

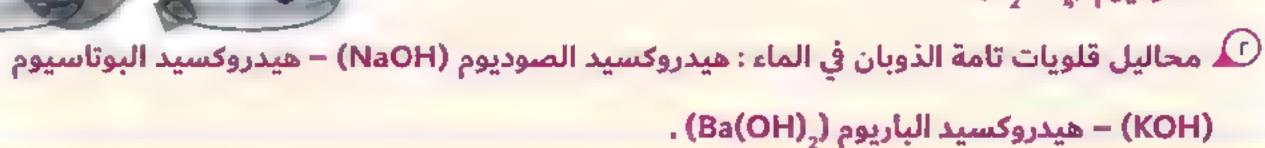
کلورید البوتاسیوم محلول الکترولینی

#### وأمثلة :-

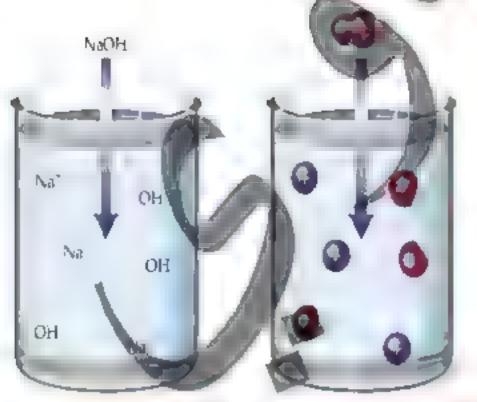
## و ارلا (الركبات الإيربية)

مواد صلبة مُتأينة تماماً في الماء فإنها تتفكك إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة فإن هذه المحاليل تُصبح جيدة التوصيل الكهربي ؛ ومنها :

— (KCl) محاليل أملاح تامة الذوبان في الماء : كلوريد البوتاسيوم (KCl) – كبريتات كلوريد الصوديوم(NaCl) – كبريتات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) – كبريتات الصوديوم (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) .

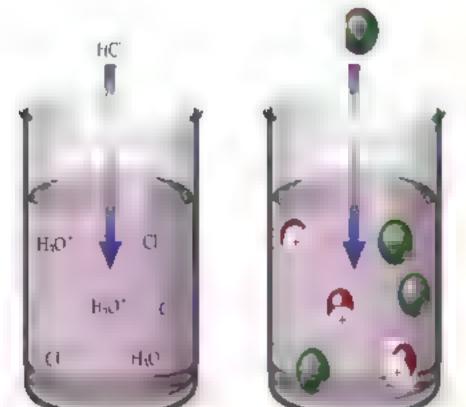


القصل الدراسي الأول



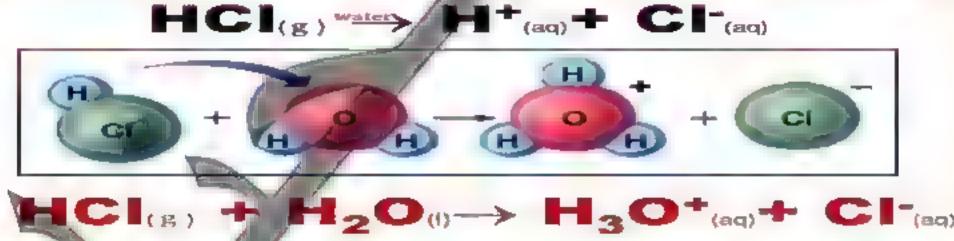
135





مركبات تتكون بين ذرات ترتبط بروابط تساهمية وعند ذوبانها في الماء فإنها تتأين إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة وتُصبح جيدة التوصيل الكهربي ؛

- محاليل أحماض تامة الذربان في الماء : حمض الكبريتيك (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) - حمض النيتريك (HNO<sub>3</sub>) - حمض الهيدروكلوريك (HCl) -
- حمض الهيدروبروميك (HBr) حمض الهيدرويوديك (Hl) حمض البيروكلوريك (HClO) .
  - الناتج من ذوبان غاز كلوريد الهيدروكلوريك (HCl و الناتج من ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين (HCl في الماء .
- الغاز لا يوصل التيار الكهربي مثل HCi ولكن عند ذوبانه في الماء يكون محلول حمض قوي تام التأين الغاز لا يوصل التيار الكهربي مثل في الماء (وو) HClجيد التوصيل الكهربي .
- عند ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء يتأين إلى أيونات الهيدروجين الموجبة (٢٠) وأيونات الكلوريد السالبة (-Cl) ، وترتبط أيونات الهيدروجين الموجبة (+H) بجزيئات الماء برابطة تناسقية مكونة أيونات الهيدرونيوم (+H<sub>2</sub>O) « بروتونات مُتهدرتة .
- 🕩 أيون الهيدرونيوم : البروتون المُماه وهو عبارة عن الأيون الناتج من ارتباط أيونات الهيدروجين الموجبة (البروتون الفارغ) الناتجة من تأين الأحماض مع جزيئات الماء بروابط تناسقية ويُرمز له بالرمز °H٫O



- على لا يوجد أيون الهيدروجين (البروتون) مُنفرداً في المحاليل المائية للأحماض؟
- 🗀 وذلك لأن أيون الهيدروجين الموجب الناتج من تأين الأحماض في الماء يرتبط بجزيئات الماء برابطة تناسقية مكوناً أيونات الهيدرونيوم <sup>+</sup>H<sub>3</sub>O
- الأملاح الصلبة لا توصل التيار الكهربي لعدم احتوائها علي أيونات ؛ ولكن عند دوبانها في الماء تكون محاليل وتوصل التيار الكهربي ، مثل : ملح الطعام (NaCl<sub>ss</sub>) لا يوصل التيار الكهربي ؛ إما عند ذوبانه في الماء يكون محلول ملح الطعام (NaCl<sub>ian</sub>) ويتفكك إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة فيوصل التيار الكهربي .
  - 💵 الغازات ، مثل : غاز الأكسجين وغاز النيتروجين وغاز كلوريد الهيدروجين لا توصل الثيار الكهربي (at STP) ولكن عند ذوبانها في الماء توصل التيار الكهربي

إعداد: د/ أحمد الحناوي

# 👺 من خلال الشكل المُقابل ، أيًا من الثلاث أشكال يحتوب علي أيونات الهيدرونيوم ؟..



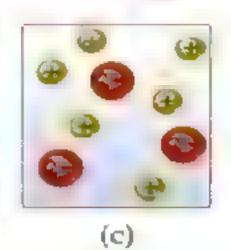
- (b) 🔞



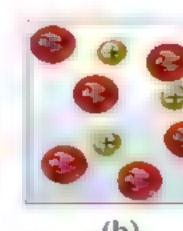


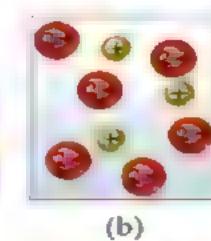


- (a) 1
- (b) 🚺
- (c) 🔁



Nat



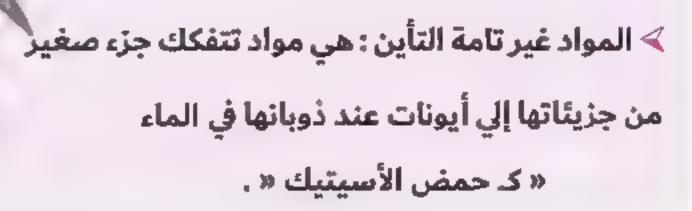


CH,COOL





- 💵 هي مواد غير تامة التأين (أي ضعيفة التأين) في الماء .
  - 🗘 توصل التيار الكهربي بدرجة ضعيفة .
  - 🗥 تعمل على إضاءة خافتة للمصباح الكهربي .



#### -: أمثلة :--

مواد صلبة مُتأينة جزئياً في الماء فإنه يتفكك جزء ضئيل من جزيئاتها إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة فإن هذه المحاليل تُصبح ضعيفة التوصيل الكهربي ومنها :

محاليل أملاح شحيحة الذوبان في الماء : كلوريد الفضة (AgCl) – بروميد الرصاص ۱۱ (PbCl<sub>2</sub>) – كبريتات الباريوم (BaSO<sub>4</sub>) – كبريتات الكالسيوم (PbCl<sub>2</sub>) .

🗗 محاليل قلويات شحيحة الذوبان في الماء : هيدروكسيد الأمونيوم « الأمونيا في الماء « (NH,OH) – هيدروكسيد النحاس اا (Cu(OH)3) - هيدروكسيد الحديد ااا (Fe(OH)3) .

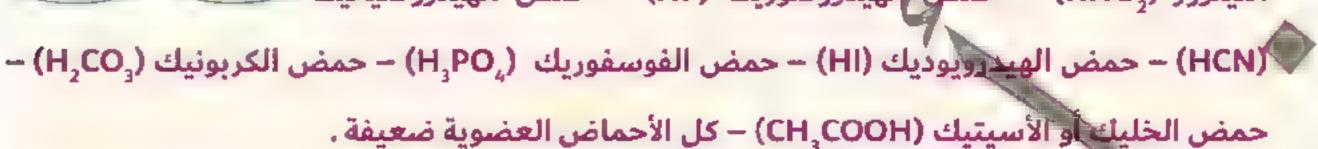
القصل الدراسي الأول

NH-

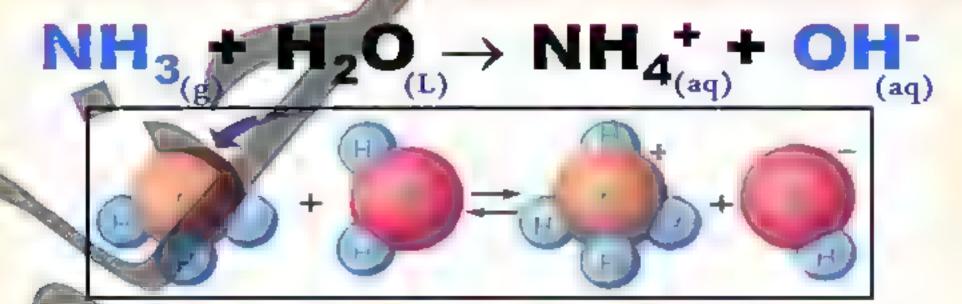
## المركبات التساهمية العطبية

مركبات تتكون بين ذرات ترتبط بروابط تساهمية وعند ذوبانها في الماء فإنها تتأين جزئياً إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة وتَصبح ضعيفة التوصيل الكهربي ؛ ومنها :

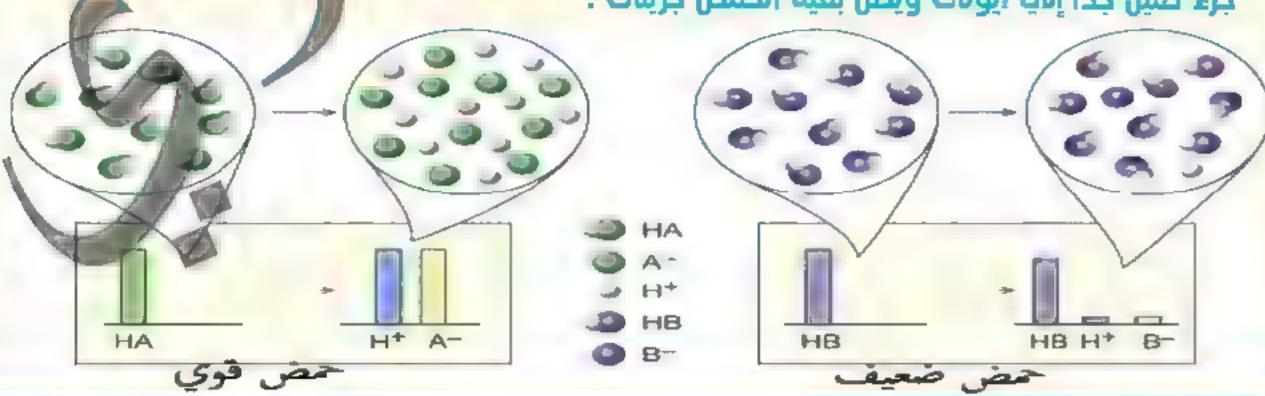
الله محاليل أحماض غير تامة الذوبان في الماء: حمض الكبريتوز (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) – حمض الكبريتوز (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) – حمض النيتروز (HNO<sub>2</sub>) – حمض الهيدروفلوريك (HF) – حمض الهيدروسيانيك



- الماء النقي (H<sub>j</sub>Q) من المواد ضعيفة التأين .
- سلام محلول هيدروكسيد الامونيوم (NH٫OH الناتج من ذوبان غاز النشادر (الأمونيا) (NH٫(g) في الماء ،
- الغاز لا يوصل التيار الكوري مثل NH ولكن عند ذوبانه في الماء يكون محلول قاعدة ضعيفة غير تامة (الغاز لا يوصل التيار الكوري مثل (العربي) التأين في الماء (NH,OH صعيف التوصيل الكهربي .
- عند ذوبان غاز النشادر في الماء يتأين جزء ضئيل من الماء إلى أيونات الهيدروجين الموجبة (+H) وأيونات ( أ الهيدروكسيد السالبة (⁻OH) ، وترتبط ليونات الهيدروجين الموجية (⁺H) بجزيئات النشادر برابطة تناسقية مكونة أيونات الأمونيوم (<sup>+</sup>NH<sub>4</sub>) .
  - المونيوم: هو عبارة عن الأيون الناتج من ارتباط أيونات الهيدروجين الموجبة (البروتون الفارغ) الناتجة من تأين الماء جزئياً مع جزيئات النشادر بروابط شاسقية ويُرمز له بالرمز <sup>+</sup>NH<sub>،</sub>



◄ لاحط المرق بين تأين الحمص القوب الذب يتحول بالكامل إلي أيونات والحمض عنوين الدب يتحول منه جزء خثيل جداً إلى أبونات ويظل بقية الحمض جزيئات .



إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

👺 أيًا من الأشكال الثلاثة الآتية به أكبر عدد من أيونات الهيدرونيوم ؟

нх 🚺

нү 🧐

HZ 🔁

أي المواد الآتية محلولها يوصل التيار الكهربي بدرجة عالية ؟

CH,COOH

MH,OH

D HO

BaCl,

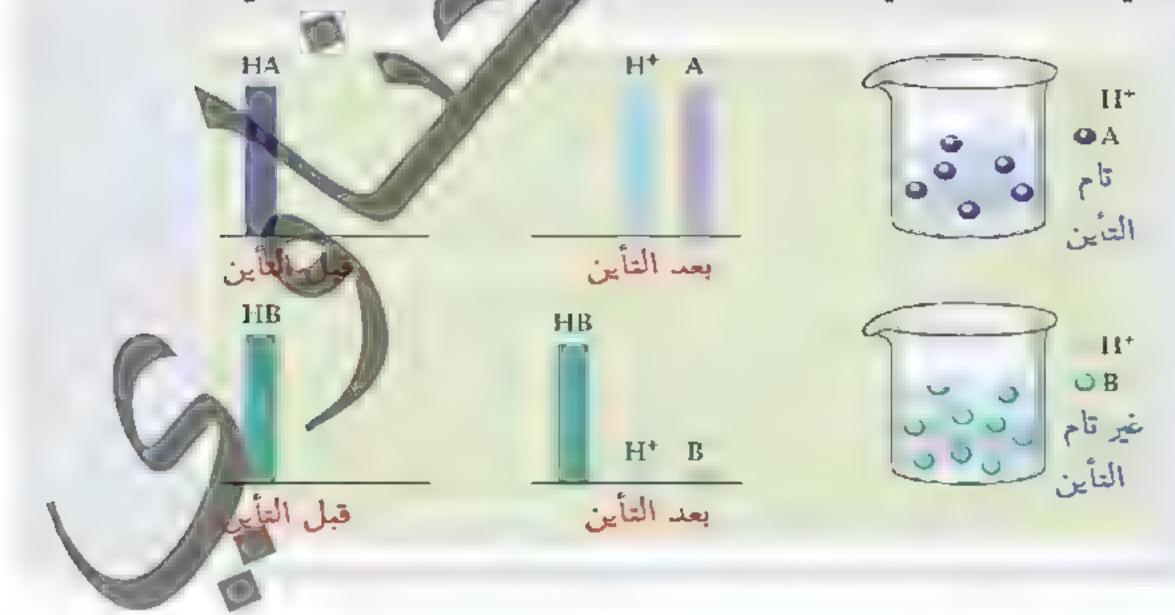
## 2) محانين داخترونينية

◄ اللاإلكتروليتاث : هي المواد التي لا توصل محاليلها أو مصاهيرها التيار الكهربي لعدم وجود أيونات حرة أو مُماهة وإنما تحتوي على جزيئات فقط ، مثل : السكر في الماء (C٫H٫₂O٫) – الكحول الإيثيلي (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) – الكحول الميثيلي (CH<sub>3</sub>OH) – فوق أكسيد الهيدروجين

(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) – السكروز (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) – عاز كلوريد الهيدروجين في البنزين – حمض الخليك في البنزين! لكحول الإشياب الكتروليتي

التفكك : يحدث للمُركب الأيوني الذي يحتوي على روابط أيونية ﴿ وَالَّذِي يتكون مِن أيوناتِ وعند ذوبانه في الماء فإنه يتفكك إلى أيونات حرة « مثل ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء « .

🕏 التأين : يحدث للمُركب التساهمي الذي يحتوي على روابط تساهمية قطبية أو الذي يتكون من جزيئات وعند ذوبانه في الماء فإنه يتأين إلى أيونات مُماه « مثل ذوبان غار كلوريد الهيدروجين في الماء « .



139

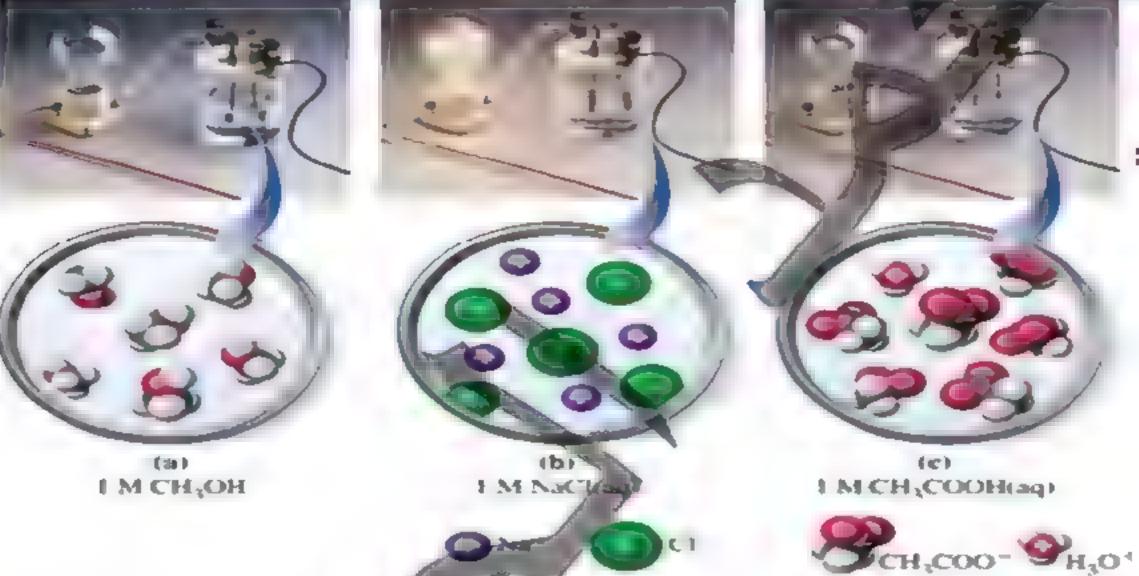
القصل الدراسي الأول

### الفرق من التاس التام والتاس الغيرتام (الصعيف) 🚍

التاين النام : عملية تحول كل الجزيئات الغير مُتأينة إلى أيونات ويحدث في الإلكتروليتات القوية ، مثل : ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء أو ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء « فالإلكتروليتات القوية تتحول بالكامل في الماء إلى أيونات ونسبة التأين تكون عالية جداً : %100 «

التأين الغير تام : عملية تحول جزء ضئيل من الجزيئات غير المُتأينة إلى أيونات ويظل الجزء الباقي في صورة جزيئات ويحدث في الإلكتروليتات الضعيفة ، مثل : ذوبان حمض الخليك في الماء أو الأحماض العضوية « فالإلكتروليتات الضعيفة يتحول جزء ضئيل جداً منها إلى أيونات ويظل الجزء الأكبر في صورة جزيئات ونسبة التأين تكون محدودة جداً تكون %1 أيونات والباقي %99 جزيئات «

◄ لاحظ الفرقبين الأشكالالثلاثة الآتية :



CH<sub>3</sub>COOH مُتأين جزئياً ، حيث محلوله يحتوي بالكامل علي جزئيات CH<sub>3</sub>COOH ممض الخليك الجرائيات CH<sub>3</sub>COOH مُتأين جزئياً ، حيث محلوله يحتوي بالكامل علي جزئيات المصباح وجزء ضئيل جداً جداً منه أيونات (CH<sub>3</sub>COO , H<sub>3</sub>O ) ، والقلة القليلة من الأيونات تُضئ المصباح إضاءة خافتة .

ملح كلوريد الصوديوم NaCl مُتأين كلياً (أو مُتفكك) ، حيث محلوله

يحتوي بالكامل علي أيونات (-Na⁺, Cl) ، وبالتالي يُضئ المصباح إضاءة قوية

الكحول الميثيلي CH<sub>3</sub>OH غير مُتأين تماماً ، حيث محلوله يحتوي بالكامل على جزيئات فقط وبالتالي لا يُضئ المصباح لعدم وجود أيونات ،

#### سؤال هـــام

قارن بين ( كيف تفرق بين ) غاز كلوريد الهيدروجين وحمض الهيدروكلوريك ؟

غاز كلوريد الهيدروجين لايوصل تيار كهربي لان جميع الغازت لاتوصل التيار الكهربي في الظروف العاديه لينما حمض الهيدروكلوريك موصل جيد للتيار الكهربي.

140

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

- ع حمض الهيدروكلوريك الكتروليت قوب ؟ 🍅 لانه تام التأين في الماء،
- 🕮 محلول ملح الطعام فك الماء محلول الكتروليتك ؟ 🍅 لانه يحتوي على ايونات وجيد التوصيل للكهرباء
  - على محلول السكر فف الماء من اللاالكتروليتات ؟ 🍅 لانه ماده غير متأينه لاتوصل التيار الكهربي.



AY 😨 AX 🚺 🗗 حمض ضعیف

AX 🚺 AY 🧐

🕰 کحول ؟..... AX 🚺

📲 أي العبارات الآتية توضح ماذا يُحَدِثُ لكلوريد الهيدروجين في البنزين ؟.

🚺 يذوب ويتأين ،

📵 لا يذوب ويتأين .

🚺 محلول كلوريد الماغنسيوم في الماء.

💋 محلول الجلوكوز في الماء .

📵 محلول السكروز في الكحول الإيثيلي .

🗿 محلول اليود في الكحول الإيثيلي ،

👺 أيًا من المواد الآتية لا تحتوي علي جزيئات غير مُتأينة في محاليلها المائية

🚺 الكحول الإيثياي ،

📵 الجلوكوز .

🚺 الميثانول .

🗗 حمض الكبريتيك .

👺 عند خوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء فإن أيون الهيدروجين +H ؟ 🌉 و.

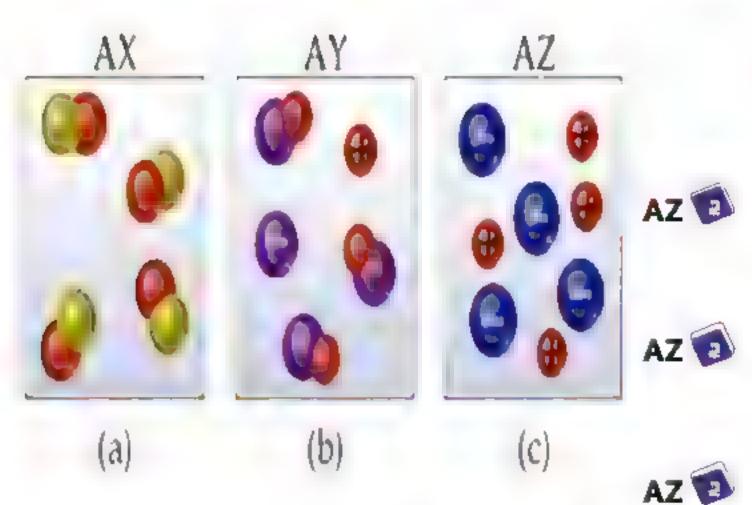
🚺 ينفصل ويبقي في صورته الغازية .

🥥 ينفصل ويتحد بجزئ الماء ،

🤨 ينفصل ويتصاعد في صورة غاز .

😰 لا ينفصل مُطلقاً

القصل الدراسي الأول



- - 💋 يذوب ولا يتأين .

  - 🛭 لا يذوب ولا يتأين . 🛂 أب من المحاليل الآتية جيدة التوصيل الكهرسي 🥍 ....



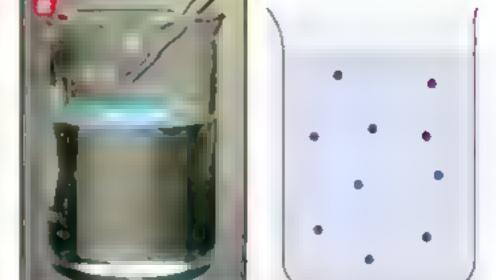
141

## المحاليل تبعا لدرجة التشبع

#### 🗲 يُصنف المحاليل تبماً لدرجة تشبعها إلى :

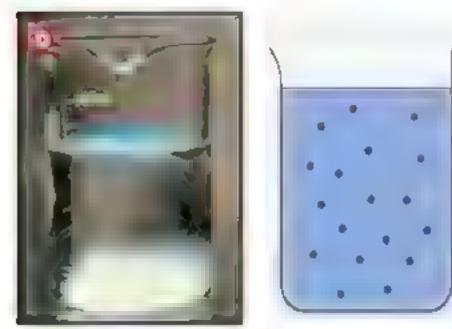
## محتول عير المشبخ

وهو المحلول الذي يتقبل إضافة كمية أُخري من المُذاب عند درجة حرارة مُعينة.



# 2) المحلول الواليني

وهو المحلول الذي يحتوي على أقصي كمية من المُذاب عند درجة حرارة مُعينة .



# المحلول فوق الفشيخ

وهو المحلول الذي يتقبل بالتسخين المزيد من الفذاب
 بعد وصوله إلى حالة التشبع .



🔫 لاحظ تحول المحلول الفير مُشبع للفوق مُشبع :

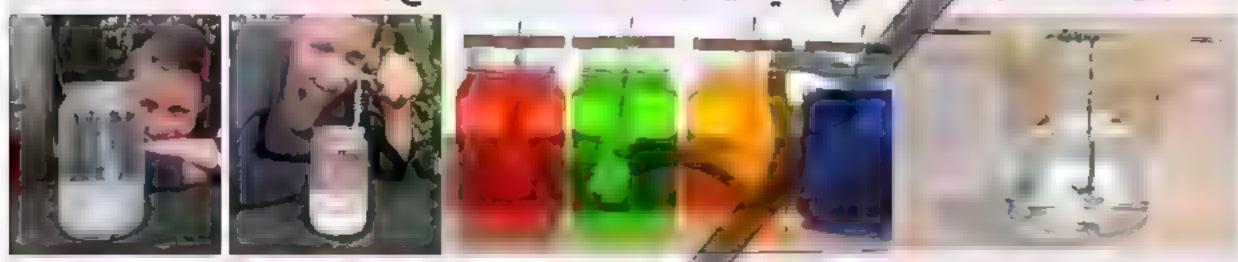




إعداد: د/ أحمد الحناوي

#### بمخن تحویل ا

- ك المحلول الغير مُشبع إلى محلول مُشبع : عن طريق إضافة المزيد من المُذاب مع التقليب
- 🕡 المحلول المُشبع إلي محلول فوق مُشبع : عن طريق تسخين المحلول المُشبع وإضافة المزيد 🧘 من المُذاب مع التقليب .
  - 🗗 المحلول فوق المُشبع إلى محلول مُشبع : عن طريقتين :--
  - 🕡 طريقة التبريد : وذلك بإنخفاض درجة حرارة المحلول فوق المُشبع فتنفصل (تترسب) جزيئات المُذاب الزائدة عن حالة التشبع .
  - ﴿ طريقة التيام: وذلك بوضع بللورة صغيرة من المُذاب في المحلول فوق المُشبع فتتجمع جزيئات المُذاب الزائدة حولها على هيئة بللورات ، كما هو موضح بالصور ،



- ◄ يُمكن تحويل المحلول الغير مُشبع إلى مُحلول فوق مُشبع : عن طريق إضافة المزيد من المُذاب مع التسخين مباشرة ،
- ◄ يُمكن تحويل المحلول المُشبع لأي غير مُشبع : عن طريق إضافة المزيد من المُذيب (الماء مثلا) .

## خلاصة العلاقات بين الحاليل الثلاثة



143

القصل الدراسي الأول



#### >کیف یمکنك تحویل :-

- 👺 المحلول الفير مشبع الب محلول مشبع .
- 👛 باضافة كمية من المذاب الى المذيب.
  - المحلول المشبع الب محلول فوق مشبع ـ
- 🗳 بتسخين المحلول المشبع واضافة المزيد من المذاب
  - 📲 المحلول الفوق مشبع الب محلول مشبع .
    - 🗳 بطريقتين هما 🦫
- التبريد:- وذلك بخفص درجة حرارة المحلول الفوق مشبع فتنفصل ( تترسب ) جزيئات المذاب النائدة عن حالة النشبع.
- التبلر:- وذلك بوضع بلورة صغيرة من المذاب في المحلول فوق المشبع فتتجمع جزيئات المذاب المذاب الزائده حولها على هيئة بلورات.
  - على يمكن اضافة كميه من المذاب للمحلول المشبع بعد فتره من التسخين ؟
  - 🏜 لان التسخين يعمل على زيادة المسافات البينية للمذيب فيدخل فيها المزيد من المذاب .

#### عملية الأذابة

يبدو أن الماء ساكناً علي المستوي المرئي ؛ ولكن ليس ساكناً علي المستوى الغير مرئي بل إن جزيئات في حالة حركة مُستمرة وخاصة جزيئات السطح ؛ نظراً لطاقة حركة كل جزئ من جزيئات الماء .

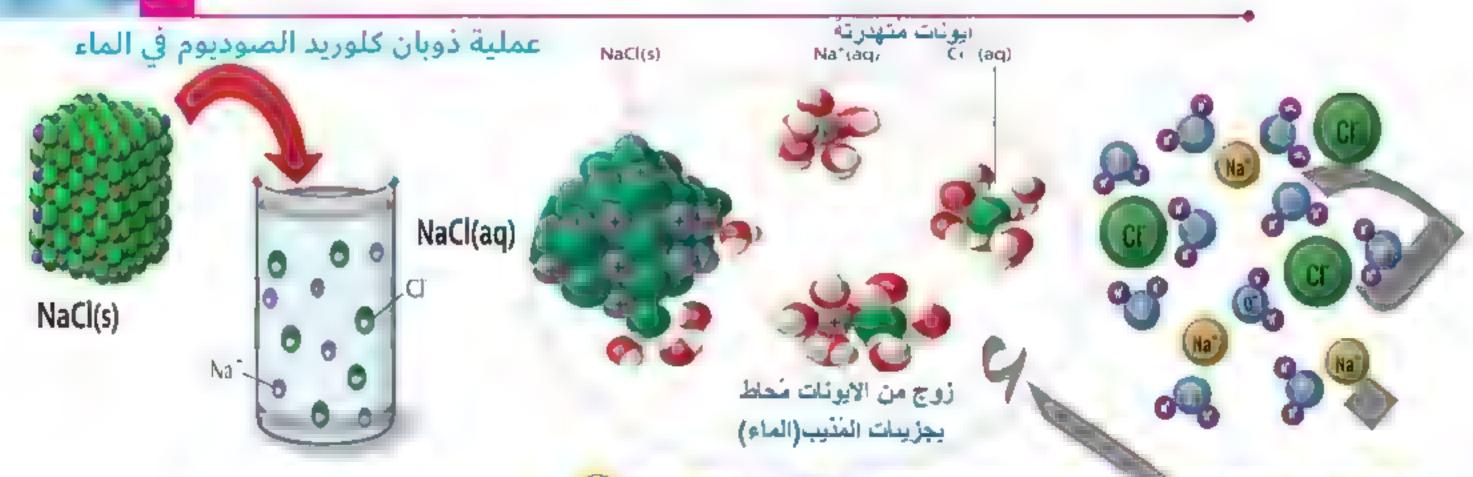
#### الترامات بيداد الجرامات المحدد عولية الإدباة

- ← إذا كان المُذاب:
- المُذاب تتفكك إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة، ثم ترتبط بجزيئات المُذيب.
- 🗘 مادة قطبية : فإن دقائق المُذاب تتأين إلى جزيئات قطبية مُنفصلة ، ثم ترتبط بجزيئات المُديب
  - ≺ وبالتالي فإن عملية الإذابة : هي عملية تفكك دقائق المُذاب إلي أيونات موجبة وأيونات سالبة
  - ، أو تأين دقائق المُذاب إلى جزيئات قطبية مُنفصلة ، ثم ترتبط تلك الأيونات أو الجزيئات القطبية بجزيئات المُذيب.

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي





## تفسير دوبال ملح الطعام في الماء (NaCl) الم

(اصطوام ثم تجاذب ثم إحاطة ثم إنتشار ثم تكوين محلول كلوريد الصوديوم )

## ◄ عند وضع بللورة من كلوريد الصوديوم في الماء يحدث الآتي :

- 🗘 تصطدم جزيئات الماء القطبية بفعل طاقة حركتها بالبللورة .
- الموجبة 'Na تجذب جزيئات الماء كل من أيونات الصوديوم الموجبة 'Na وأيونات الكلوريد السالبة 'Cl تحوها فتنفصل هذه الأيونات مُبتعدة عن البللورة .
  - تُحاط كل من أيونات الصوديوم وأيونات الكلوريد بجزيئات الماء لتكون أيونات مماهة .
    - 🕰 تنتشر الأيونات المُماهة بشكل مُنتظم مكونة محلول
      - ◄ العوامل التي تؤثر على سرعة عملية الإذابة :
        - 🗘 مساحة سطح المُذاب أو الطحن .
      - 🗘 عملية التقليب أو التحريك أو الخلط .
        - 🗗 درجة الحرارة .



## lad to

- 🗘 كلما زادت سرعة عملية الإذابة ؛ قل وقت الذوبان .
- المُذاب في حجم المسحوق أسرع في الإذابة من المُذاب في حجم القطع الصغيرة أو في حجم القطعة الواحدة .
  - 🕰 بزيادة عملية التقليب تزداد عملية الإذابة ,
    - 🚨 بزيادة درجة الحرارة تزداد عملية الإذابة .

الفصل الدراسي الأول

145

- 🔎 قابلية المُذاب للذوبان في مُذيب مُعين أو قدرة المُذيب على إذابة مُذاب ما .
- 🇘 كُتلة المُذاب بالجرام التي تذوب في 100g من الماء لتكوين محلول مُشبع في الظروف القياسية .
  - تُقدر بوحدة (100gH<sub>2</sub>O /مذابع) .
    - ◄ العوامل التي تؤثر على الذوبائية :
    - طبيعة المذيب والمذاب.
      - 🗘 درجة الحرارة .

# أخر والميعة الذيب والمارج على الدويانية

- " الشبيه يُذيب الشبية (like dissolves like) " هذه القاعدة تحكم عملية الذوبانية .
  - ◄ فإذا كان المُذيب قطبي فإن المُداب يكون قطبي أيضاً أو أيوني .

القطبية مثل: الماء

◄ وإذا كان المُذيب غير قطبي (عضوي) فإن المُدّاب غير قطبي (عضوي) أيضاً . 66

#### 4 (1) pe [ , 5]

#### غير القطبية (المضوية)

مثل : البنوين أو ثنائي كلوروميثان أو الكحول الإيثيلي أو الكلورفورم أو الأسيتون أو رابع

كلوريد الكربون.

تُذيب

# تُذيب

🕰 المواد القطبية

مثل : كلوريد الهيدروجين (HCl) – النشادر (NH٫) – بروميد الهيدروجين (HBr) – يوديد الهيدروجين (Hl) – فلوريد الهيدروجين (HF)

#### 🗘 المواد الأيونية

(NaOH) – كلوريد البوتاسيوم (KCl) – هيدروكسيد Ni (NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> II البوتاسيوم (KOH) – نترات النيكل

ذوبان الملح في الماء





#### المواد الغير قطبيو

مثل : كلوريد الصوديوم (NaCl) – هيدروكسيد الصوديوم مثل: الميثان (CH) – الزيت – الدهن – الشحم – اليور – الجازولين .

كبريتات الصوديوم (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)



#### ذوبان الزيت في الكحول



إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

1257

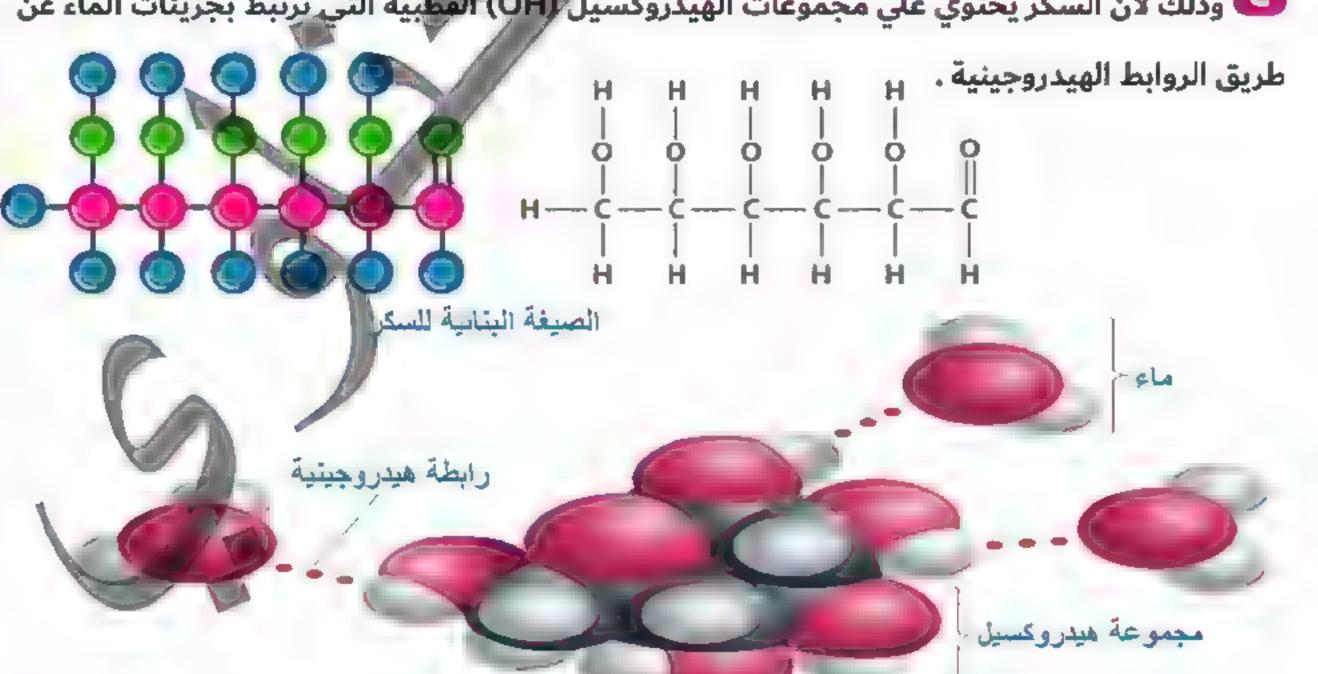
#### تفسير دوبانية بعض المولد من المحبيات القطبية وعير القطبية

## الزيت يذوب في البنزين ؟

وذلك لأن البنزين مذيب غير قطبي ويُذيب المواد الغير قطبية كالزيت ، وبالتالي فعند خلطهما فإن الشبيه يُذيب الشبيه ، فتنتشر جزيئات الزيت بين جزيئات البنزين ضعيفة الروابط فترتبط جزيئات المذاب (الزيت) بجزيئات المديب (البنزين) .

#### 🏖 ملح الطعام يذوب في الماء ؟

- وذلك لأن الماء مذيب قطبي ويُذيب المواد الأيونية كملح الطعام ، وبالتالي فعند خلطهما فإن الشبيه يُذيب السبيم ، فتنتشر جزيئات الملح بين جزيئات الماء ضعيفة الروابط فترتبط جزيئات المذاب (الملح) بجزيئات المذيب (الماء) .
  - 🛂 الزيت لا يذوب في الماء ؟
  - 👛 وذلك لأن الماء مذيب قطبي والزيت من المواد غير القطبية .
    - 👺 ملح الطعام لا يذوب في البنزين 🦫
  - ف وذلك لأن البنزين مذيب عضوي والملح من المواد الأيونية .
    - 🖦 اليود يذوب في البنزين ولا يذوب في الماء ؟
  - 🍅 وذلك لأن البنزين عضوي والماء قطبي ، بينما اليود من المواد غير القطبية (العضوية) .
    - السكر(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) من المواد غير القطبية ولكن يذوب مم الماء ؟
- ف وذلك لأن السكر يحتوي علي مجموعات الهيدروكسيل (OH) القطبية التي ترتبط بجزيئات الماء عن



الفصل الدراسي الأول

# تطبيق علي القطبية وعدم القطبية

# الخوبانية في و100 من الخوبانية مب و100 من 20°C من الخوبانية في و100 من الخوبانية مب و100 من 20°C من المناء عند درجة حرارة 20°C الإيثانول عند درجة حرارة 20°C

المعلق

3.8g

(NH,NO)

47.6g

كلوريد الرئبق اا العالما

نترات الأمونيوم أعلى قطبية وذلك لأنه يذوب في المُذيب القطبي (الماء) بدرجة أعلى من
 كلوريد الزئبق ال الأقل قطبية .

◄ كلوريد الزئبق اا الأقل قطبية أعلى ذوبانية في الكحول الأقل قطبية من الماء

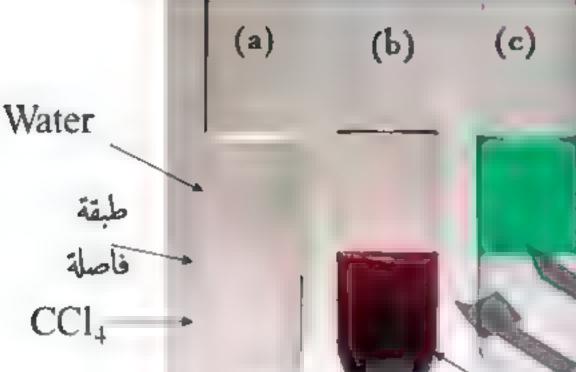
192g

6.5g

## من خلال الشكل المقابل:

Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

ك ألاحظ 3 أنابيب تحتوي كل منها على خليط
غير مُتجانس من الماء «مُذيب قطبي» ورابع
 كلوريد الكربون «مُذيب غير قطبي»:



الله في الأنبوبة (a) ؛ كلاً من المُذيبين لا يذوبا في الآخر ؛ وذلك لأن الماء مُذيب قطبي ورابع كلوريد الكربون مُذيب غير قطبي .

- اليود في الأنبوبة (b) : عند إضافة اليود إلى الأنبوبة (a) «الخليط من الماء ورابع كلوريد الكربون» ، نُلاحظ أن اليود يذوب في شبيه وهو رابع كلوريد الكربون ولا يذوب في الماء ؛ لأن اليود من المركبات الغير قطبية وبالتالي تذوب في المُذيبات الغير قطبية كرابع كلوريد الكربون بينما الماء قطبي
  - في الأنبوبة (c): عند إضافة نترات النيكل اا الخضراء إلي الأنبوبة (a) ، نُلاحظ أَن نترات النيكل اا تذوب في الماء ولا تذوب في رابع كلوريد الكربون؛ وذلك لأن نترات النيكل اا من المركبات الأيونية التي تذوب في المُذيبات القطبية كالماء ولا تذوب في المُذيبات الغير قطبية كرابع كلوريد الكربون .

## اربع تجارب اجريت لتكوين أربع محاليل متجانسة ،

- 🗘 التجربة الأولي : تم إذابة 20g من كلوريد الصوديوم في 100g من الماء .
- 🗘 التجربة الثانية : تم إذابة 20g من كلوريد الصوديوم في 100g من الكيروسين 🧖
- ◄ التجربة الثالثة: تم إذابة 2L من غاز الميثان في أنبوبة مغلقة تحتوي على 100g من الأسيتون (at STP).
  - 🕰 التجربة الرابعة : تم إذابة 20g من الجازولين في 100g من الكلوروفورم .

148

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

🕰 التجربة الرابعة .

🖷 كل هذه التجارب تكون محاليل مُتجانسة عدا ؟. 🚺 التجربة الثالثة .

🚺 التجربة الأولي . 💖 التجربة الثانية .

👺 بإستخدام قمع فصل يُمكن فصل ........

🚺 كبريتات الصوديوم في الماء .

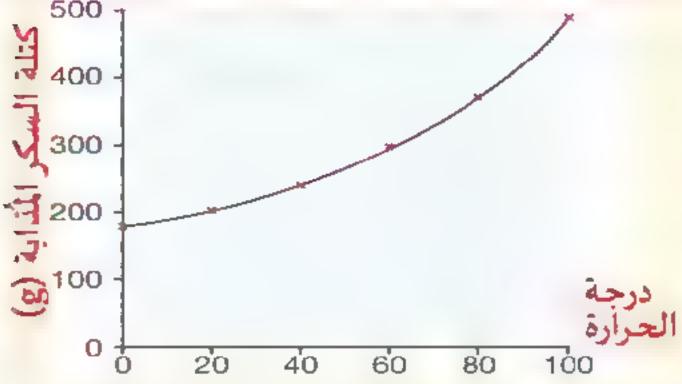
🔁 غاز كلوريد الهيدروجيم في الماء .

ወ نترات البوتاسيوم في البنزين .

🔁 مكونات الدم .

# الدرجة الحرارة

" تعتمد الذوبانية على درجة الحرارة ؛ حيثَ أنه بزيادة درجة حرارة المُذيب تزداد ذوبانية معظم المواد الصلبة "



 من خلال الشعل المتابل: " يتضح أثر درجة حرارة الماء على كتلة السكر المُذابة في الماح حيث أنه برفع درجة حرارة الماء بمقدار

20°C تذوب كتلة من السكر مقدارها 100g.

تزداد ذوبانية معظم الأملاح زيادة كبيرة بزيادة درجة الحرارة معلى: نترات البوتاسيوم – نترات الصوديوم

– كلوريد البوتاسيوم – كلورات البوتاسيوم (KClO<sub>3</sub>) – بيكرومات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) – نترات الرصاص ۱۱ (¸(Pb(NO¸)¸) – كلوريد الكالسيوم .

" أي كلما زادت درجة الحرارة زادت ذوبانية هُدِهُ الأملاح "

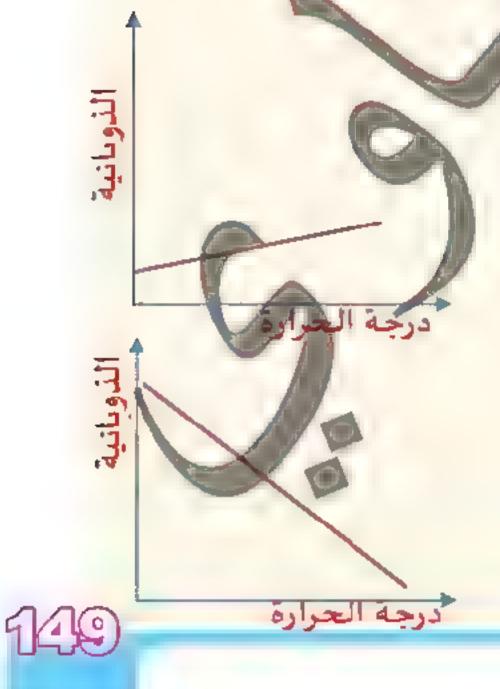
◄ تزداد ذوبانية بعض الأملاح زيادة طفيفة بزيادة درجة الحرارة ،

مثل : كلوريد الصوديوم .

" أي كلما زادت درجة الحرارة زادت ذوبانية كلوريد الصوديوم بدرجة قليلة "

◄ تقل ذوبانية بعض الأملاح بزيادة درجة الحرارة ، مثل : كبريتات السيريوم (Ce٫(SO٫)

" أي كلما زادت درجة الحرارة قلت ذوبانية كبريتات السيريوم "



درجة الحرارة

الفصل الدراسي الأول

42,04

Ce2(SO4)3

PHHO 3/2

10 20 30 40 50 60

درجة الحرارة ع°

NaCl

30

20

KC

#### يتصل هن جلال المحصط المقابل اختلاف خوبانية فخو الاملاغ برفي درجة الحرزة

🗘 أملاح تذوب بدرجة كبيرة ولكن تقل بخفض درجة الحرارة

ع سبيل المثال : نترات البوتاسيوم بالشكل المُقابل : عند درجة

حرارة ℃ 52 ذاب 12g ، وعند درجة حرارة 52 ℃ ذاب 100g

فعند رفع درجة الحرارة زادت ذوبانية نترات البوتاسيوم « .

أملاح تذوب بدرجة ضعيفة ولكن تقل بنفس الدرجة عند خفض درجة الحرارة

🔫 ع سبيل المثال: كلوريد الصوديوم بالشكل المُقابِل: عند درجة حرارة

℃ ذاب 33g ، وعند درجة حرارة ℃100 ذاب 100g فعند رفع درجة الحرارة زادت ذوبانية كلوريد الصوديوم ولكن بدرجة طفيفة جداً «

🗥 أملاح لا تزداد ذوبانيتها بل تقل ولكن تزداد بخفض درجة الحرارة

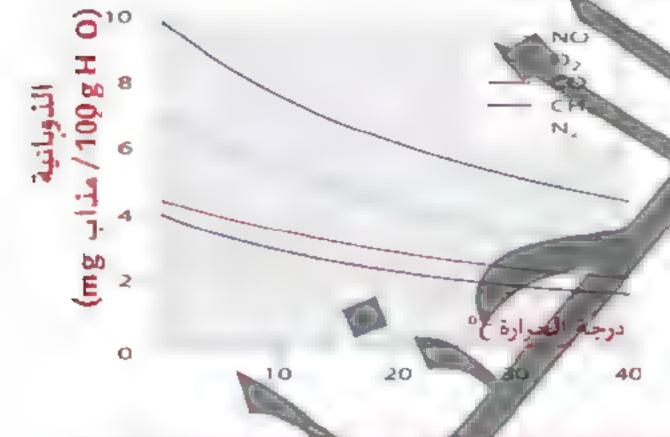
← ع سبيل المثال : كبريتات السيريوم بالشكل المُقابل : عند درجة حرارة ℃ ذاب 18g ، وعند ℃ 100 ذاب / 2g فعند رفع درجة الحرارة قلت ذوبانية كبريتات السيريوم «



◄ نُلاحظ أن الغازات تقل ذوبانيتها برفع درجة الحرارة

◄أي أن العلاقة عكسية بين درجة الحرارة وذوبانية الغازاٿ

◄ ولكن تزداد ذوبانية الغاز في الماء البارد وليس الساخن



#### ادرس الشكل المُقابِل ، الذي يُمثِل منحني الذوبانية لبعض الأملاح في الباء ، ثم اجب عما يلي ،

👺 ما الملح الذب يزداد ذوبانه برفع درجة الحرارة ؟

ما الملح الأقل تغيراً في ذوبانيته برفع درجة الحرارة ؟

📲 أيًا من الملحين (بروميد البوتاسيوم أم كلورات الصوديوم) أكثر ذوباناً

برفع درجة الحرارة ؟

👺 احسب الفرق بين كتلة كلورات الصوديوم الفذابة في محلول مُشبع

منه عند تسخينها من €50 إلي €90 ؟

درجة العرارة ٢

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

™ الفرق بين كتلة بروميد البوتاسيوم المُذابة في محلول مُشبع منه عند تسخينها من ℃ 50 إلي ℃ 90 ؟ 900

اعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

240

220

O200 02 180 H 160 b0140 00120

100

80

60

40

20

1551

- 📲 احسب كتلة كلورات الصوديوم اللازمة للذوبان فب 200g من الماء لتكوين محلول مُشبع عند 90°C ؟
  - 🗓 احسب كتلة نترات البوتاسيوم اللازمة للذوبان في 50g من الماء لتكوين محلول مُشبع عند 60°C ؟
    - ه احسب كتلة كلورات الصوديوم المُترسبة عند تبريد محلول مُشبع منه من ℃100 إلي ℃25 ؟
      - و احسب كتلة بروميد البوتاسيوم المُترسبة عند تبريد محلول مُشبع منه بمقدار £40°C ؟
- احسب كتلة نترات البوتاسيوم المُترسبة من محلول مُشبع به 200g من الماء عند تبريده من ℃40 إلب ℃10 ؟
  - 🗘 نترات البوتاسيوم .
  - 🗗 كلورات الصوديوم ؛ وذلك لأن ذوبانيته أعلى من ذوبانية بروميد البوتاسيوم .
  - ك الفرق في كتلة كلوراث الصوديوم : عند درجة الحرارة ℃45 كانت كتلة كلورات الصوديوم 120g وعند درجة الحرارة ℃90° كانت كتلة كلورات الصوديوم 180g.

الفرق في كتلة كلورات الصوديوم = 120 - 120 = 60g

◘ الفرق في كتلة بروميد البوتاسيوم : عند درجة الحرارة ℃50 كانت كتلة بروميد البوتاسيوم 80g وعند درجة الحرارة ℃ 90 ℃ كانت كتلة بروميد البوتاسيوم 100g

الفرق في كتلة بروميد البوتاسيوم = 100 - 80 = 20g

يتضح من منحني الذوبانية أنه عند ℃90 يذوب 180g من كلورات الصوديوم في 100g من الماء لتكوين محلول مُشبع ، إذن ما الكتلة المُذابة منه في 200g من الماء ؟

يتضح من منحني الذوبانية أنه عند ℃60 يذوب 110g من نترات البوتاسيوم في 100g من الماء لتكوين محلول مُشبع ، إذن ما الكتلة المُذابة منه في 50g من الماء ؟

 $55 \, \text{g} = \frac{50 \times 110}{100} = (كتلة نترات البوتاسيوم المُذابة في 200 g من الماء) X$ 

﴾ كتلة كلورات الصوديوم المُترسبة ؛ عند درجة حرارة ℃100 كانت كلورات الصوديوم 200g وعند درجة حرارة ℃25 كانت كتلة كلورات الصوديوم 100g

كتلة كلورات الصوديوم المُترسبة = 200 - 100g = 100g

50℃ كانت كتلة بروميد البوتاسيوم 80g « بمُفترض درجات الحرارة من ℃90 إلى ℃50 وذلك لأنه تم تبريد المحلول بمقدار ℃40 ، أي تم خفض درجة الحرارة بمقدار ℃40 "

كتلة بروميد البوتاسيوم المُترسبة = 100 - 80 = 20g

كتلة نترات البوتاسيوم المُترسبة :

يتضح من منحني الذوبانية أنه عند C°C يذوب 60g من نترات البوتاسيوم في 100g من الماء لتكوين محلول مُشبع ، وعند 10℃ يذوب 20 g وبالتالي فإنه عند خفض درجة الحرارة بمقدار ℃30 ( من ℃40 إلى ℃10 ) ، فإنه يترسب 40g في <mark>100g من الم</mark>اء ، إذن كتلة نترات البوتاسيوم المُترسبة في 200g من الماء ؟

X (كتلة نترات البوتاسيوم المُذَابة في 200 g من الماء) = 100 X

# ادرس الشكل المُقابل: الذي يُمثّل منحني الذوبانية لبعض الأملاح في الماء ، ثم اجب عما يلي:

👺 ما المادة التب يزداد ذوبانها برفع درجة الحرارة ؟

📲 ما الملح الأقل تفيراً في ذوبانيته برفع درجة الحرارة ؟

اً أيًا من الفازات (غاز النشادر – غاز ثانب أكسيد الكبريث ﴿ غاز كلوريد الميدروجين) أكثر خوباناً بخفض درجة الحرارة ؟

سط ما الملح

🛂 احسب الفرق بين كتلة كلورات البوتاسيوم المُذابة في محلول مُسبع منه عند تسخينها من 55°C إلي 90°C ؟

📲 احسب الفرق بين كتلة كلوريد البوتاسيوم المُذابة في محلول مُشبع منه عند تسخينها من £10°C إلي €60°C ؟

- 👺 احسب كتلة كلوريد الأمونيوم اللازمة للذوبان في 200g من الماء لتكوين مُحلول مُشبع عند 70°C ؟
  - 👺 احسب كتلة نترات الصوديوم اللازمة للذوبان في و50 من الماء لتكوين محلول مُشبع عند 🕊 📆 ؟
    - $\mathbb{Q}^{-1}$  احسب كتلة يوديد البوتاسيوم المُترسبة عند تبريد محلول مُشبع منه من  $\mathbb{Q}^{-1}$  إلى  $\mathbb{Q}^{-1}$ 
      - 👺 احسب كتلة كلورات الصوديوم المُترسبة عند تبريد محلول مُشبع منه بمقدار 🕊 🕊
- 🏰 احسب كتلة نترات البوتاسيوم, المُترسبة من محلول مُشبع به 300g من الماء عند تبريده من 70°C إلي 50°C ؟

100 90 70 60 80 70 60 60 50 40 30 20 درجة الحرارة ع 30 40 50 60 70 80 90 100 حوارة ع

NaNO

إعداد: د/ أحمد الحناوي

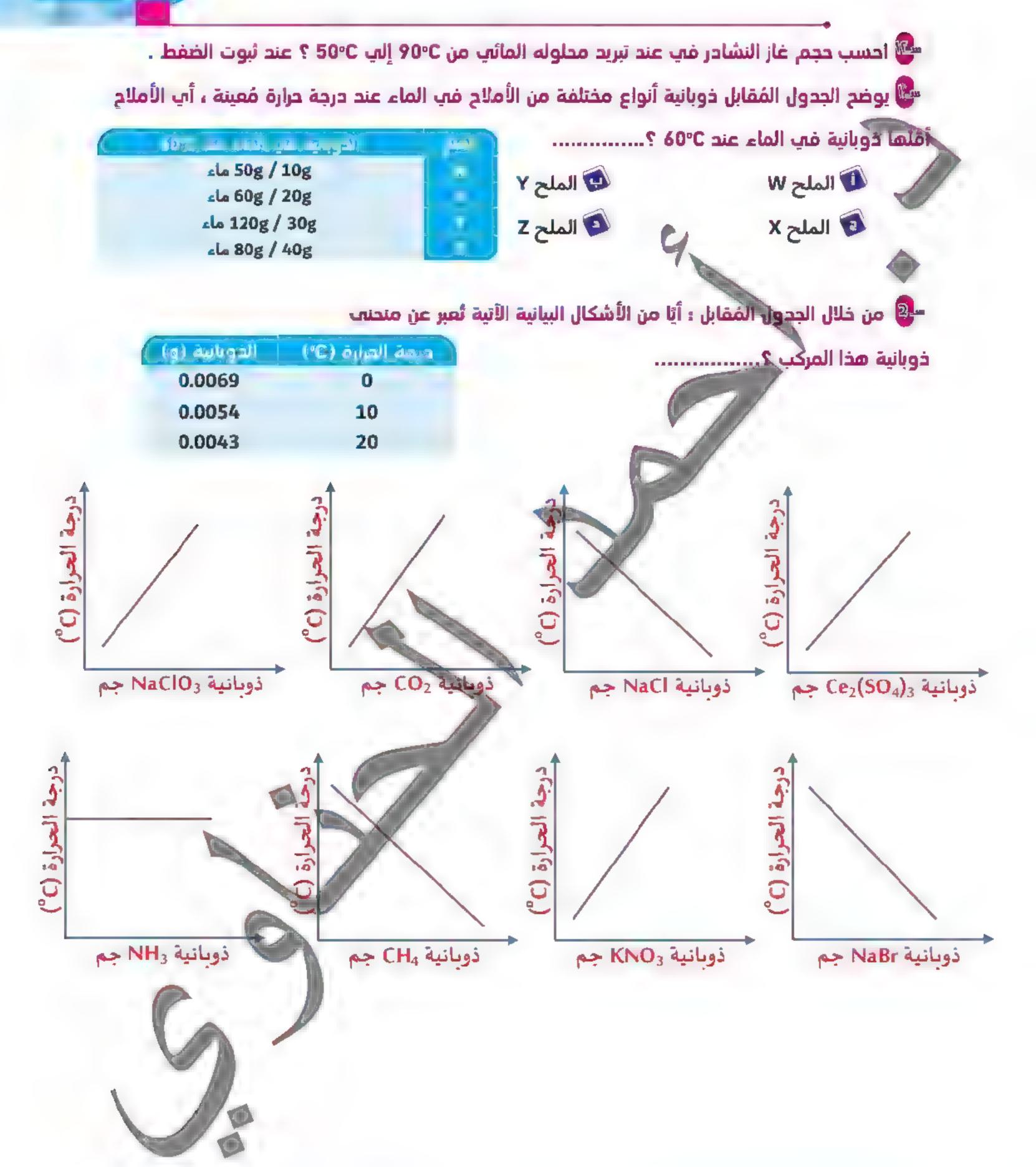
الصف الأول الثانوي

140

130

○ 120 ☐ 110

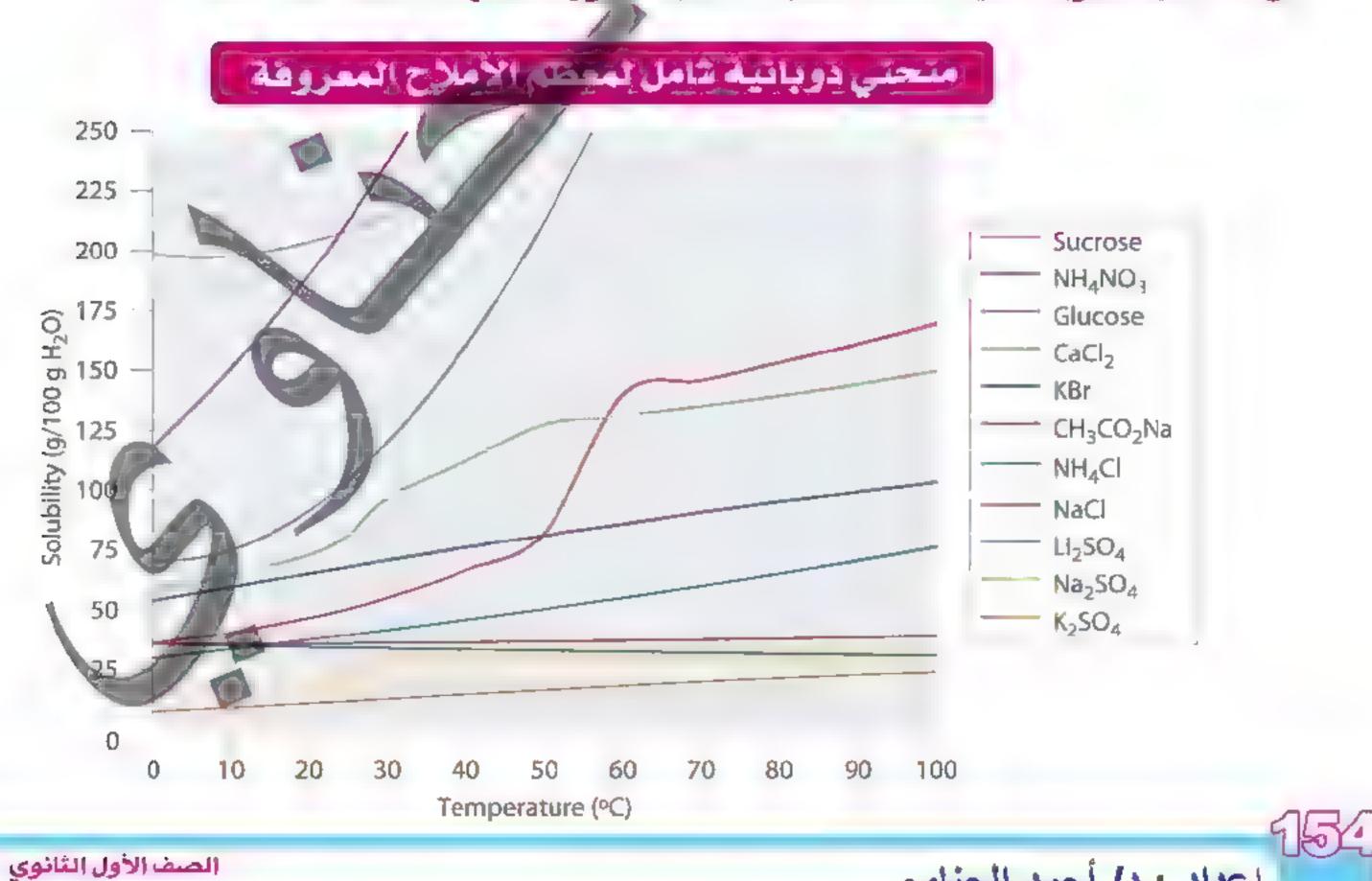
(B



153



- 👺 أعلى المواد ذونانية عند رفع درجة الحرارة ؟
  - و أقل المواد ذوبانية عند رفع درجة الحرارة ؟
- 🛂 أعلب المواد ذوبانية عند خفض درجة الحرازة 🦫
  - المواد ذوبانية عند خفض درجة الحرارة ؟
- المادة التب تتفير ذوبانيتها قليلاً عند رفع درجة الحرارة ؟
  - ولمواد تصاعدياً حسب الذوبانية ، الدوبانية ،
- ولا النسبة المثوية الكتلية للمادة للمُذاب (6) في المحلول المُشبع عند درجة حرارة 20oC ؟



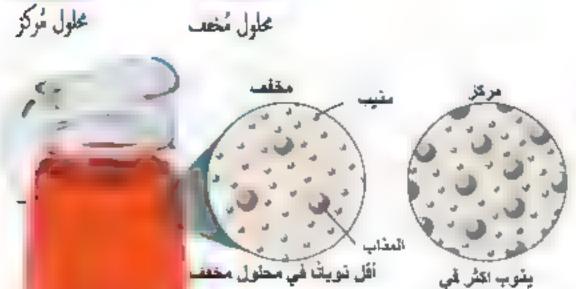
\*

موقع نقـدر التعليمي



# تركير المحاليل والخواص الجمعية وحواص الغرويات والمعلقات

- رزيادة كمية المُذاب أو قلتها تؤثر على تركيز المحلول وقوته ،
- فإذا كانت كمية المُذاب كبيرة ولكِنها اقل من كمية المُذيب؛ فإن المحلول مُركز.
  - وإذا كانت كمية المُذاب صغيرة ( <mark>قإن المحلول مُخفف .</mark>





- لتحويل المحلول المُخفف إلى مُركز : زيادة كمية المُذيب ،
- لتحويل المحلول المُركز إلى مُخفف : ريادة كمية المُذاب .

# طرق التعبير عن تركير المحاليل

- 🚺 النسبة المئوية (%)
- المولارية .
- 🎾 المولالية .

محلول مركز

# النسبة المتوية (﴿\*)

- 🔫 عدد وحدات الجزء بالنسبة لكل 100 وحدة من الكل .
- ≺ للتعبير عن تركيز مكونات المواد الغذائية والأدوية نستخدم النسب المئوية .

#### فناك طريقيين تليسية الهنوية

#### 1 (17,11 12 11)

هي حجم المذاب في 100mL من المحلول

هي كتلة المذاب في 100g من المحلول

DIES TO THE PARTY

القانون المستخدم : القانون المُستخدم :

النسبة المئوية الكتلية (m/m) (كتلة/كتلة) (g/g) النسبة المئوية الحجمية (v/v) (حجم/ حجم) (mL/mL)

حجم المذاب ( mL ) = 1009 = 1009 حجم المحلول ( mL ) كتلة المذاب (g) كتلة المداب (g) كتلة المحلول (g)

حجم المحلول = حجم المُذاب + حجم المُذيب كتلة المحلول = كتلة المُذاب + كتلة المُذيب

1000

# التال ما معنى قولنا أن ؟

- 💵 النسبة المثوية (m/m) لمحلول تساوف 25% ؟
- 🗳 أي أن كتلة المذاب في 100g من المحلول تساوي 25g
  - النسبة المثوية (٧/٧) لمحلول ما تساوف %20 ؟
- 🗀 أي أن حجم المذابِ 👸 100mL من المحلول يساوي 20mL





- 🛶 يقاس الحجم بوحدة اللتر (L) أو وحدة الملليلتر ( mL ) لكن يجب أن تكون وحدة البسط هي نفسها وحدة المقام.
  - حجم المحلول = حجم المذيب + حجم المذاب.
  - المغاب و المغاب كتل كلاً من المذيب و المغاب

كتلة المذاب نستخدم : النسبة المئوية الكتلية = كتلة المحلول

- ◄ يقاس الحجم بوحدة الكيلو جرام (Kg) أو وحدة الجرام (g) لكن يجب أن تكون وحدة البسط هي نفسها وحدة المقام.
  - ◄ كتلة المحلول = كتلة المذيب + كتلة المذاب
  - 🎾 كتلة 1mL من المحلول المُخفف = 1g « حيثُ أن كثافة الماء 🗲 mL) و 🕊

# مست

- 🗘 احسب النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من خوبان و10 من السكرور في و240 من الماء.
  - نتلة المحلول = كتلة المُذاب + كتلة المُذيب = 10 + 250g = 240 + 10
- كتلة المحلول (ع) 250 🗘 احسب النسبة المثوية الحجمية (٧/٧) للمحلول الناتج من إضافة 25mL من الإيثانول إلى كمية من الهاء
  - لتكوين محلول حجمه 50mL
    - حجم المذاب ( mL ) حجم المذاب = 50 % = 100% × (mL ) النسبة المئوية الحجمية = حجم المحلول ( mL ) حجم المحلول ( mL )



# تدريب على السريخ

🗘 ما النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من ذوبان و20 من كلوريد الصوديوم في و180 من 50% 70% 10% 20% 🍱 أضيف 50mL من الإيثانول في دورق عياري ، ثم أضيف إليه كمية من الماء فأكمل حجم المحلول إلى 250mL ، كـم النسبة المثوية الحجميـة (v/v) = ..... 20% 70% 10% 50% 🌓 المولالية . 🚺 المولارية المولاية والمولالية العوالالية (m) العولارية (١٨١) 🥌 هي عدد مولات المُذاب في كيلوجرام من المُذيب هي عدد مولات المُذاب في لتَرَ من المحلول القانون المُستخدم : القانون المُستخدم : المولالية (m) المولارية (M) عبيد مولات المُذاب (mol) المُذاب مولات عدد (mol) كتلة المُذيب (Kg) المحلول حجم (L) الوحدة : (mol/Kg) (مول/كجم) ويُمكن اختصارها الوحدة : (mol/L) (مول/لتر) أو (Mol) (مولر) ويُمكن اختصارها إلى (M) إلى (m) كتلة المُذاب (g) عدد مولات المُذاب (mol) = الكتلة المولية من المذاب (g/mol) Mach (mol) (mol) elgal التركيز كتلة لسولاري مول / کیلو جوام (mol / L ) Mig (1) HKg) play place - المحلول المولاري : محلول يحتوي اللتر منه على واحد مول من المادة المذابة . - للتحويل من لتر(L) → ملليلتر (mL) نقسم على 10³ أو نضرب × 3-10 ، العكس نصرب

# ەسىپائل

حسب التركيز المولاري لمحلول سكر القصب  $C_{12}H_{22}O_{11}$  في الماء إذا علمت أن كتلة السكر المذابة (C=12 4 H=1 4 O=16) 85.5g في محلول حجمه 0.5L

 $342g/mol = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = الكتلة المولية لسكر القصب$ 

عدد المولات = 
$$\frac{.25}{0.5}$$
 = 0.25 مول لتر . المولارية (M) =  $\frac{0.25}{0.5}$  = 0.5 مول لتر .  $\frac{342}{0.5}$ 

🗘 احسب التركيز المولاتي لمحلول مُحضر بإذابة و20 هيدروكسيد صوديوم في و800 من الماء علماً بأن  $(0 = 16 \cdot H = 1 \cdot Na = 23)$ 



عدد المولاد الكتلة المولية

كتلة المذيب = 800g

الكتلة المولية ل A0g/mol =1 + 16 + 23 = NaOH

$$(m) = \frac{0.5}{0.8} = (m)$$
 المولالية  $(m) = 0.625$ 

🕰 ما تركيز أيونات الكلوريد والصوديوم المُذابة فب الماء تكوين محلول كلوريد الصوديوم تركيزه 0.5M؟



$$0.5M = تركيز أيونات الكلوريد$$



www.nqdir.com



# مسائل غير محلولة :

في محلول حجمه 200mL	H <sub>2</sub> S0 عند إذابة و9.8 منه	محلول حمض الكبريتيك 🐧	ماالتركيز المولارب لد		
( O = 16 , H=1 , S = 32 )					
0.6M 📵	0.5M 📵	0.3M	0.2M		
ىپ محلول كتلته و510	يوم عند إذابة 10g منه ة	محلول فيدروكسيد الصود	ما التركيز المولالي لد		
( O = 16 <sub>4</sub> H = I <sub>4</sub> Na = 23 )					
0.6M 🔞	0.5M	0.3M 🗐	0.2M		
احسب تركيز المعلول الربيع من خلط 19 من الإيثانول C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH مع 999 من الماء مُعبراً عنه بالطرق					
		( 0 = 16 . H = 1	التالية : ( C = 12 ،		
		S ?	1) النسبة المئويا		
			2) المولالية ؟		
منه بالماء ليصل لحجم المحلول	C₂H) عندما يُخفف 25mL)	وية الحجمية للإيثاثول (0،ا	🕰 ما هي النسبة المثو		
		*********	النمائب 250mL النمائب		
34%	44%	64%	84%		
🔎 ما هب النسبة المئوية الحجمية للأسيتون عند تخفيف 10ml منه بالماء ليُعطي محلولاً حجمه 200mL ؟					
55%	25%	20%	5%		
كم عدد الميلليلترات من $H_2O_2$ (ماء الأكسجين المُطهر) الموضع على مبصق على زجاجة حيثُ أن تركيزه $3\%$					
		علماً بأن حجمها من المحلول 400mL ؟			
5ml 2	12mL 🔞	30mL 🗭	20mL 🚺		
[NaCl=58.5]	N فب 100mL من المحلو	حتوب علي و0.9 من aCl	🕰 کم مولاریة محلول ب		
0.2M	0.02M	0.1M	0.01M 🕕		
مولية للجلوكوز =la0g/môl= ]	لته و36 ؟ [ الكتلة ال	حجمه 2L من الجلوكوز كت	🕰 کم مولاریة محلول		
0.1M	0.5M	0.01M	0.05M 🕕		
لماً بأن الكتله المولية لكلوريد	علي 0.7mol NaCl علي	حجمـه 250mL ويحتوب	🕰 ما مولارية محلول		
		الصوديـوم مــب 58.5g/mol ؟			
1.8M	2.1M 🔁	2.5M 🗭	2.8M 🕕		

150

0.134mol

- کم عدد مولات نترات الأمونيوم الموجودة في 335mL ترکيزه 0.4M ترکيزه 0.4M ترکيزه 0.4M أن بأن الکتلة المولية هي 80g/mol ؟.......

علماً بأن [1mL  $H_2$ 0 = 1 و  $H_2$ 0] ، الكتلة المولية ليوديد البوتاسيوم = 166g/mol

[5 g]

ما مولارية 4L من محلول كبريتات النحاس تحتوي علي و400 من 400g ؟.....علماً بأن الكتلة المولية لكبريتات النحاس معر 159.6g/mol

هـ ما تركيز أيونات الفوسفات المُذابة في الماء لتكوين محلول فوسفاتِ البوتاسيوم تركيزه 0.2M ؟



160

إضافة

مذيب

#### تحميف المحالين



عن طريق إضافة المُذاب، وبالتالي يُقلل ذلك عدد مولات المُذاب في "وحدة الحجم ، لكن العدد الكلى لمولات المُذَابِ في المحلول تبقي كما هي ؛ لذلك عدد مولات المُذاب قبل التخفيف يساوي عدد



عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف .

التركيز الأصلي × الحجم الأصلي = التركيز النهائي × الحجم الكلي .

الحجم الكلى = حجم المحلول + حجم الماء المُضاف.

كم حجم محلول MgSO مولاريت 2M اللازم لتحضير MgSO من MgSO مولاريته 0.4M ؟



: عدد مولات المُذَاب قبل التخفيف = عدد مولات المُذَاب بعد التخفيف

· تركيز كبريتات الماغنسيوم الأصلي (2M) × حجم المحلول الأصلي (X mL) = تركيز كبريتات الماغسيوم النهائي ( 0.4 M ) × حجم المحلول الكلي (100 mL)

∴ (X)حجم محلول كبريتات الماغنسيوم = 100 × 0.4

# إذا توفرت لديك المحاليل المُركزة الأتية ،

Acl محلول NaCl مولاريته

🗘 محلول ۴۸۰٫ مولاریته 4M

🕰 محلول MgSO مولاريته 0.5M

- احسب الحجوم التي يلزم تخفيفها من المحاليل السابقة لتحضير المحاليل الآتية :

0.5M مولاريته 500mL NaCl

2M مولاريته 50mL KNO, 🧐

ولاريته 0.2M مولاريته 0.2M مولاريته



101



# الخواص الجمعية

- « يتطلب طهي وجبات كثيرة في الطعام إضافة كميات صغيرة من الملح للماء الذي يُستخدم في عملية الطهي ، فمعظم الناس يُفضلون مذاق الطعام المُملح !! ، فما هو التأثير الآخر للملح على عملية الطهي ؟؟!!
- ﴾ أيضاً في كثير من المناطق التي يكون شتاؤها بارداً وتنخفض فيها درجات الحرارة إلى ما دون الصفر، تضطر هذه البلاد إلى رش الطرق بالملح الصلب لمنع تجمد الماء وتكوين جليد والحد من كثرة الحوادث .
- ◄ وأيضاً يضطر سائقو السيارات شراء بعض المواد المضادة للتجمد (Anti − gel) ويفرغونها في مبرد السيارة لتجنب
   تجمد مياه المبرد فيُصبح تشغيل المُحرك مُستحيلاً ؛ ما أسباب هذه التأثيرات التي تخفض درجة التجمد ؟؟؟
  - وبالتالي :-
- تختلف خواص المحاليل عن خواص المذيبات النقية لها بعد إذابة مواد غير متطايرة بها تحت نفس الظروف ،
   وتسمى هذه الخواص بالخواص الجمعية ومن هذه الخواص :
  - 🗘 انخفاض الضغط البخاري . 🕡 ارتفاع درجة العليان . 💮 🗘 انخفاض درجة التجمد .

# و أولاً التجمّال المعمّدة البخاري

← عند وضع كمية من سائل معين وليكن ( الماء ) فب إناء مفلق ، ثم التسخين نلاحظ أنه :

السائل المُتكثفة «.

له بمرور الوقت تزداد كمية البخار فيسبب ضغطاً على سطح السائل التكاثف مع سرعة التبخر. يعرف بالضغط البخاري و تبدأ عملية التكاثف تدريجياً حتى تتساوي سرعة التكاثف مع سرعة التبخر.

و (عندما يكون سرعة التبخر = سرعة التكاثف )

يوصف هذا النظام بأنه نظام متزن في حالة إتزان ديناميكي

# الضغط البخاري النا

الضغط الذي يؤثر به بخار السائل على سطح السائل ، عندما يكون البخار في حالة إثران
 ديناميكي مع السائل ، داخل إناء مغلق عند ضغط و حرارة ثابتين.

162

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

# 🐠 يعتمد الضفط البخارب للسائل علب درجة حرارة السائل ، فكلما زادت درجة الحرارة :

- 🗘 يزداد معدل التبخر .
- 🗘 يزداد الضغط البخاري .
- الضغط البخاري للمذيب النقى أكبر من الضغط البخاري
  - للمحلول عند نفس درجة الحرارة.



وللتوضيح انظر الجدول التالي:



تكون جزيئات السطح المعرضة للتبخر جزيئات المذيب فقط وتكون القوي الوحيدة التي يجب التغلب عليها هي قوي التجاذب بين جزيئات المذيب و بعضها

فيقل من عدد جزيئات المذيب المعرضة للتبخر وتكون القوي التي يجب التغلب عليها هي قوي التجاذب بين جزيئات المذيب و المذاب

ترتبط جزيئات المذاب بالمذيب

قوة التجاذب بين جزيئات المذيب و يعضها أضعيف من

قوة التجاذب بين جزيئات المذيب و المذاب

الضغط البحاري للمحلول أقل

الضغط البخاري للمذيب النقي أكبر

على الضفط البخارب للمحلول أقل دائماً من الضفط البخارب للمذيب النقب المكون له ؟

👛 لأن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب و المذاب (في المحلول ) أكبر من قوى التجاذب بين جزيئات المذيب و بعضها ( في حالة المذيب ) ، وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب المعرضة للتبخر من سطح المحلول.



#### المتعادد الوطائي

#### فمند إذابة مادة غير مُتطايرة في مُذيب نقب يحدث الأتب :

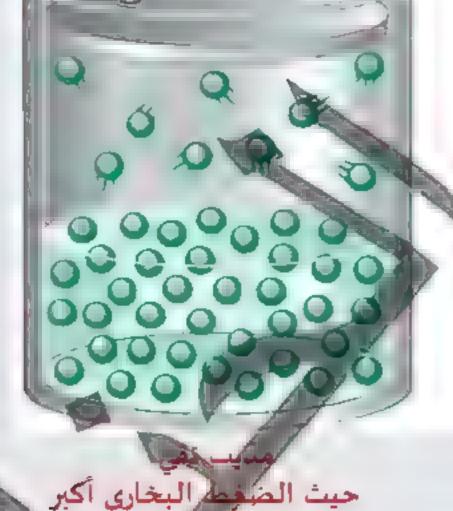
- 🕡 ترتبط جزيئات المذاب بالمذيب .
- 🕰 فيقل عدد جزيئات المذيب المعرضة للتبخر.
  - وتكون القوي التي يجب التغلب عليها هي قوي التجاذب بين جزيئات المذيب و المذاب .
    - 🚨 وبالتالي يقل الضغط البخاري .



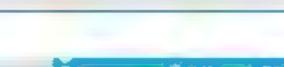


لاحظ قلة الضغط البخاري (عدد جزيات المديب المتبخرة)





مذيب به مادة غير متطايرة حيث الضغط البخاري أقل

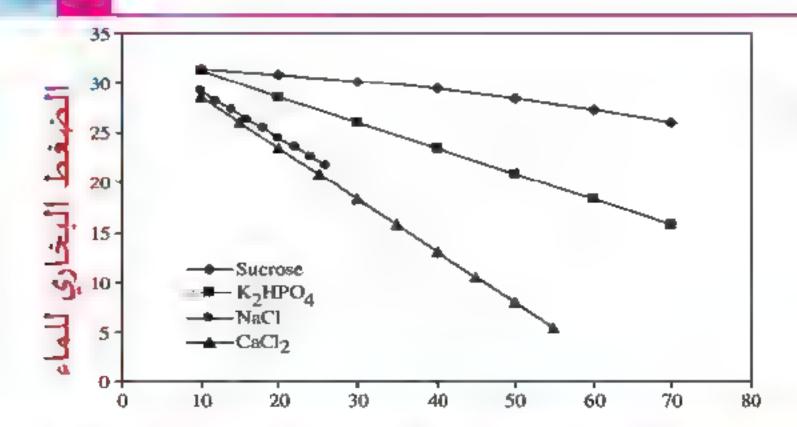


العطال

- لله كلما زادت عدد مولات أيونات أو جزيئات المُذاب؛ فإن الإنخفاض في الضغط البخاري يزداد «علاقة طردية» .
- ◄ كلما زادت عدد مولات أيونات أو جزيئات المُذاب؛ فإن الضغط البخاري يقل «علاقة عكسية».
- الضغط البخاري لا يتوقف على نوع المحلول بل على عدد مولات الأيونات (بالمحلول الإلكتروليتي) وعدد مولات الجزيئات (بالمحلول اللاإلكتروليتي) ،

164

الشكل المقابل يوضح الملاقة بين الضغط البخاري للماء وبعض المركبات عند دوبانها في الماء :





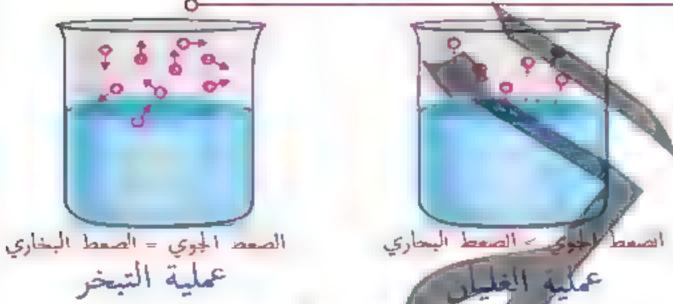
« من خلال الشكل السابق : بتضح بأن أكثر المواد المُسبة إنخفاضاً في الضفط البخاري للماء هب المادة الأكبر عدد مولات أيونات وهي (CaCl¸) ثم (K¸HPO¸)

# ارتفاح يرجنت الفليان

◄ إذا استمرت درجة الحرارة في الإرتفاع حتى يصبح الضغط البخاري مساوياً للضغط الجوي فإن السائل يبدأ في الغليان ، و تسمى درجة جرارة السائل في هذه الحالة نقطة الغليان الطبيعية .

# نقطة ( درجة ) الغليان الطبيعية

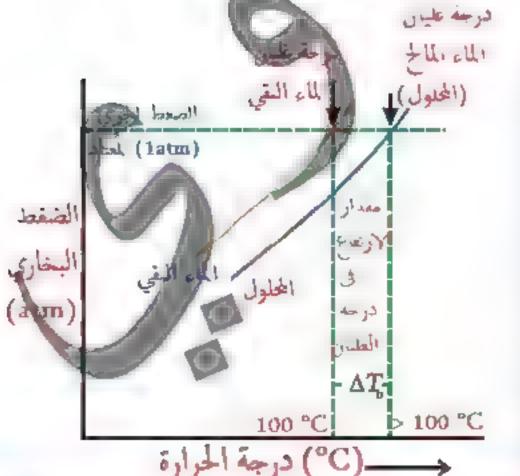
✔ النقطة (أو : درجة الحرارة ) التي يتسأوي عندها الضغط البخاري مع الضغط الجوي المعتاد



## نقطة ( درجة ) الغليان المقاسة

🛶 النقطة (أو : درجة الحرارة ) التي يتساوى عندها الضغط البخاري مع الضغط الواقع عليه .

🗘 يمكن الإستدلال على نقاء سائل من خلال درجة غليانها حيث يكون السائل نقي إذا تطابقت درجة غليانه المقاسة مع درجة الغليان الطبيعية له .



# ■ من الشكل التالى يتضح أن :

- ◄ الماء النقي يغلي عند ℃ 100 في ضغط جوي مُعتاد (1atm)
- ◄ عند إضافة نسبة من الملح في الماء النقي يصبح مخلوط متجانس ( محلول مائي ) وقد وجد أن : درجة غليانه أعلى من المأء النقي .

# من دلك تستنتهان

. الماء الماء الماء المالح ( المحلول ) عن درجة غلبان الماء النقب .

وتفسير ذلك هو أن : جسيمات الملح تقلل من عدد جزيئات الماء المتبخرة التي تهرب من سطح السائل ، وإذا قل عدد جزيئات البخار قل ضغطها البخاري وحتى نصل إلى نقطة الغليان نحتاج إلى زيادة المعظ البخاري حتى يتساوى مع الضغط الجوي ، فنزيد درجة الحرارة لأننا بحاجة إلى طاقة أكبر للتغلب على قوى التجاذب بين المذيب و المذاب و لزيادة عدد جزيئات الماء المتبخرة حتى يصبح ضغطها البخاري متساوي مع الضغط الجوي ، لذلك ترتفع درجة العليان و يتكرر ذلك مع أي مذاب غير متطابر يضاف للمذيب .

تتوقف درجة غليان المحلول على : عدد مولات جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول وليس على نوع المحلول .



البوتاسيوم وKNO نظراً لتساوي عدد مولات الملح النائجة من تفككه عند الإذابة .

ولكن إذا قارئا درجة غليان محلول 0.2M من ملح الطمام NaCl مع درجة غليل محلول 0.2M كربونات صوديوم الظرأ لزيادة موديوم الملح الناتجة من تفككه عند الإذابة .

166

إعداد: د/ أحمد الحناوي

موقع نقدر التعليمي

#### تعليلات هاسة

- على يمكن الإستدلال على نقاء السوائل من درجة غليانها ؟
- 🗳 لأن السوائل النقية تتساوى فيها درجة الغليان المقاسة مع درجة الغليان الطبيعية .
  - اختلاف درجة غليان الماء المالح عن درجة غليان الماء النقب ؟
  - 📫 لأن إضافة الملح للماء ترفع من درجة غليان المحلول عن الماء النقي حيث أن :
    - △ جسيمات الملح تقلل جزيئات الماء التي تهرب من سطح السائل .
- 🗘 فيقل الضغط البخاري . ◘ ويحتاج الماء إلى طاقة أكبر.
  - و بالتال ترتفع درجة الغليان،
- على درجة غليان محلول كلوريد الصوديوم تساوي درجة غليان محلول نترات البوتاسيوم الذي له نفس التركيز؟ 🖒 لأن كل منهما ينتج نفس عدد مولات الأيونات في المحلول .
  - wate NaCl . 10 1 مول 1 مول 2 مول 2 مول
- على ارتفاع درجة غليان محلول كربونات الصوديوم عن درجة غليان محلول كلوريد الصوديوم الذي له نفس التركيز ؟
  - 🌥 بسبب زيادة عدد مولات الأيونات الناتجة في حالة كربونات الصوديوم عن كلوريد الصوديوم ،
  - water Na = 2 NaCl, 15 20 -13x w0 1 مول 3 مول 2 مول 1 مول
- 👺 محلولين لهما نفس التركيز أحدهما من ملح الطمام و الأخر من كربونات الصوديوم ، وضح أيهما أعلى في درجة الفليان مع التفسير ،
- ◄ أيًا من المحاليل الأتية عند خوبان كتلة متساوية صما في 100g من المخاء تكون لها الأرتفاع الأكبر في درجة الفليان ؟
  - (CH,COO),Pb
  - BaCl, 🗐
  - Ba, (PO,),
  - C, H, O,

# العقاف و حدالتعبد

- عند إضافة مذاب غير متطاير كـ ( الملح ) إلى مذيب ما يؤثر ذلك تأثيراً عكسياً على درجة تحمد المحلول عما يحدث في درجة الغليان . أي يحدث انخفاض في درجة تجمد المحلول
- 💉 فعند إضافة مذاب الى المذيب : تنخفض درجة تجمد المذيب عن حالته النقية ، لأن قوى التجاذب بين المذيب و المذاب في المحلول ، تعوق تحول المذيب من سائل إلى صلب ( بلورات جليد )

# تطبيق على درجه التجمه

في المناطق الجليدية: يتم رش كميات كبيرة من الملح على الطرق الجليدية عقب سقوط الأمطار، حتى يمنع انزلاق السيارات ويقلل من الحوادث حيث أن ذوبان الملح في ماء المطريقلل من درجة تجمده فتقل كمية

الجليد على الطريق .

و يتناسب مدى الإنخفاض في نقطة تجمد المحلول تناسباً طردياً مع عدد مولات جسيمات المذاب الذائبة في المذيب ولا يعتمد على طبيعة كل منهما .

#### تجربه للتوصيح

#### التجرب الأولاب

إضافة مول من الجلوكور ( 180g ) إضافة مول من كلوريد الصوديوم ( 58.5g) إلى 1000g ماء .

#### low March

يتجمد المحلول الناتج عند عند – 3.72 °C – 1.86 °C – 1.86 °C

أي أن درجة تجمد محلول الملح أقل من درجة تجمد محلول السكر

#### الثنوسي

لأن مولاً واحداً من NaCl ينتج مؤلين من الأيونات ، ويؤدي ذلك إلى مضاعفة الإنخفاض في درجة التجمد. أي أنه كلما زاد عدد مولات جسيمات المذاب الذائبة في المذيب يزداد الإنخفاض في درجة تجمد المحلول (أي : تقل درجة تجمد المحلول)

#### تعليلات ماملة

- على درجة تجمد المحلول أقل دائماً من درجة تجمد المذيب النقي المكون له ؟
- على عند إضافة مذاب الى المذيب: تنخفض درجة تجمد المذيب عن حالته النقية ؟
- فَ لأن قوى التجاذب بين المذيب و المذاب في المحلول ، تعوق تحول المذيب من سائل إلى صلب (بلورات جليد ) فيلزم خفض حرارة المحلول إلى درجة أقل من درجة تجمد المذيب النقي ، حتى تنفصل بلورات المذاب عن بلورات المذيب .

168

- على في المناطق الجليدية : يتم رش كميات كبيرة من الملح على الطرق الجليدية عقب سقوط الأمطار ؟
- في منع انزلاق السيارات ويقلل من الحوادث حيث أن ذوبان الملح في ماء المطر يقلل من درجة تجمده ويقلل كمية الجليد على الطريق .
  - الإنخفاض في درجة تجمد محلول كلوريد الصوديوم ضعف الإنخفاض في درجة تجمد محلول سكر الجلوكوز الذي له نفس التركيم ؟
    - كُلُّن دُوبِان 1 مول من سخر الجلوكوز في الماء ينتج عنه 1 مول من جزيئاته في المحلول.
    - بينما ذوبان 1 مول من كلوريد الصوديوم في الماء ينتج عنه 2 مول من الأيونات في المحلول .

2 مول 1 مول

و كلما زاد عدد مولات جسيمات المذاب الذائبة في المذيب زاد الإنخفاض في درجة تجمد المحلول

#### عابون سے

تحسب درجة تجمد محاليل المواد التي تتأين في الماء ( الإلكتروليتات ) من العلاقة :

درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات أيونات في المحلول المولالي (C° 1.86)-

احسب درجة تجمد المحلول الذي يحتوي على مول كلوريد الكالسيوم CaCI<sub>2</sub> في 1000g ماء ؟

#### بالحظة كاب

- الخواص الجمعية للمحاليل تعتمد علي التركيز الكلي لجسيمات المُذاب يغض النظر عن نوعيته ، إن التغيرات في الخواص الجمعية للمحاليل التي يُسببها الإلكتروليتات ، تتناسب طردياً مع التركيز المولالي الكلي للجسيمات المُذابة وليس لوحدات الصيعة ، وبالتالي فإن :
- تأثير التركيز المولالي لملح الطعام (2مول أيون) ضعف تاثير نفس التركيز للسكر (1مول جزئ) .

# وثال

🚺 خوبان نترات الباريوم في الماء :

 $Ba(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{Water} Ba^{2+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-}$ 

وبالنائب فإن نترات الباريوم ثقلل درجة تجمد الفذاب بمقدار ثلاثة أمثال ما يقلب فذات لا إلكتروليتي عند ذوبانه في نفس الفذيب وبنفس التركيز المولائي .

الفصل الدراسي الأول

108

# تدریب محلول

المنوقع في درجة تجمد الماء في محلول مكون من 62.5g من نترات الباريوم و Ba(NO3) و 1Kg و Ba(NO3) من الماء ؟ (الكتلة المولية لنترات الباريوم = 261g/mol)

#### 🗳 طريقة الحل :

$$0.24m = \frac{62.5}{261} = \frac{(mol)}{1}$$
 عدد مولات المُذاب  $\frac{62.5}{1}$  =  $\frac{(Kg)}{261}$  =  $\frac{62.5}{1}$  (Kg)

🕶 نحسب عدد مولات الأيونات الناتجة عن ذوبان نترات الباريوم :--

$$Ba(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\text{water}} Ba^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^{-}_{(aq)}$$

$$1 \text{ mol} \longrightarrow 1 \text{mol} + 2 \text{mol} = 2 \text{mol}$$

- عساب التركيز المولالي للأيونات الباتجة :-
- = التركيز المولالي عدد مولات الأيونات = 0.24m × 3mol
- عساب الإنخفاض في درجة التجمد (التغير إلمتوقع) من خلال القانون المُستخدم :-

درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات أيونات في المحلول المولالي ( € 1.86× 0.72 = −1.86× 1.86 - −2 1.336 -

ولا على 0.2mol من كبريتات الماغنسيوم من كبريتات الماغنسيوم من كبريتات الماغنسيوم من الماء ؟ مُذابة في 1Kg من الماء ؟

#### [-7.4 °C]

🋂 إذا كانت درجة تجمد لمحلول مائي من كلوريد الصوديوم 0.20°C- ، فما مولالية هذا المحلول ؟

#### [0.054 m]

وغير مُتطاير في و4759 من الماء إلى 0.39°C ، عندما يُذاب و3.90 من مُذاب حريثب وغير مُتطاير في و475 من الماء ، احسب الكتلة المولية للمُذاب ؟

#### [39.2 g/mol]

وعير مُتطاير في 250g من الماء ودرجة تجمده 0.744°C من الماء ودرجة تجمده 0.744°C من الماء ودرجة تجمده 0.744°C م ، ما الكتلة المولية للمُذاب ؟

[169 g/mol]

1770

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



الشكل المُقابل يوضح خوبان الجلوكوز وكلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم في الماء :



# من خلال الشكل نلافظ أن:

- ثرن الجلوكوز لایتأین بل یخوب فی الماء وبالتالی فإن عدد مولات الجزیئات الناتجة عن خوبانه = 1 مول جزئ  $C_6H_{12}O_{6(s)} \xrightarrow{\text{water}} C_6H_{12}O_{6(s)}$ 
  - ملح الطمام بتفكك من الماء وبالتالي فإن عدد مولات أيوناته = 2 مول أبون water NaCl $_{(s)}$  water Na $^+_{(aq)}$  + Cl $^-_{(aq)}$  . (1 مول أبون صوديوم موجب + 1 مول أيون كلوريد سالب)

أكبر عدد مولات أيونات .. أكبر إنخفاض في الضفط البخاري أكبر ارتفاع مي درجة الفليان ، أكبر إنخفاض في درجة التحمد (وهو كلوريد الكالسيوم) والمكس صحيح .

#### ملحص الخواص الجرعية للمحاليل

- 🚱 ماذا يحدث عند : إضافة مذاب غير متطاير ( كملح الطعام ) إلى مديب نقب
  - ترتبط جزيئات المذاب بالمذيب
  - 🗗 فيقل عدد جزيئات المذيب المعرضة للبخر
- تكون القوي التي يجب التغلب عليها هي قوي التجادب بين جزيئات المذيب و المذاب
  - 🚨 فيقل الضغط البخاري .
- ل جسيمات المذاب (كالملح ) تقلل جزيئات الماء التي تهرب من سطح السائل .
- 🗘 فيقل الضغط البخاري . 🔑 ويحتاج الماء إلى طاقة أكبر ( تسخين).
  - 🚨 فترتفع درجة الغليان

قوى التجاذب بين المذيب و المذاب في المحلول ، تعوق تحول المذيب من سائل إلى صلب (بلورات جليد )

فتنخفض درجة تجمد المذيب عن حالته النقية .

الشكل البياسي المُقابل: يوضح التغير في الضفط البخاري ودرجتي غليان وتجمد المُذيب المُعين المُعين محلول:-





تها الجزيئية = 60g/mol) في و500 من الماء ، فإن	عند إذابة و15 من مادة إلكتروليتة غير مُتأينة (كتلا				
	درجة تجمد المحلول تقل بمقدار ؟				
5.58°C 💿 0.93°C 📵	3.72°C € 1.86°C 1				
ي الأمّل ؟	ايًا المحاليل الآبية متساوية التركيز درجة بجمدها هم				
الجلوكوز،	کلورید البوتاسیوم 🚺				
ወ كلوريد الباريوم .	کلورید الحدید ۱۱۱				
س إذا كانت درجه تجمد ملح (X)  تركيزه 1mol/Kg) هي 5.58℃- ، فإن الملح الناتج يحتمل أن يكون					
🕏 كربونات الصوديوم ،	كلوريد الصوديوم				
💁 كبريتات الحديديك ،	كبريتات الحديدوز ،				
لوريد الصوديوم قد تكون قراءتي الترمومتر هي	🕰 عند قیاس درجتی تجمد وغلیاں محلول مائی من کا				
-7.44°C / 98 °C <b>□</b>	0°C / 100 °C 1				
0°C / 102 °C	-7.44°C / 102 °C €				
ة للمحاليل ؟	🕰 أيًا من العوامل الآتية تعتمد عليها الخواص الجمعية				
نوع جسيمات المُذاب .	🚺 تركيز جسيمات المُذاب في المحلول .				
درجة إنصهار جسيمات المُذاب .	درجة تشبع المحلول ،				
لول مولالي من ملحه الصوديومي = ℃5.58 د ؟	쇼 ما الصيفة الكيميائية لملح إذا كانت درجة تجمد محا				

17/3



# خواص الغرويات والمعلقات

# مم حم م

- تعرفنا سابقاً علي أن المخاليط نوعان :
- 🗘 مخاليط مُتجاسه :- وهي المحاليل .
- 🗘 مخليط عير مُتجانسة :- وهما [المُعلقات الغرويات ] .
- سنتعرف على بعض الخواص الفيزيائية للمخاليط المُتجانسة والفير مُتجانسة :

# أولاً إلا المروات ال

- ظاهرة تندال : تأثير لتبعثر الضوء في جزيئات المادة الفروية أو
   في جزيئات المادة المُعلقة .
- ◄ المحلول الحقيقي ينفذ الضوء الساقط عليه لصغر قطر دقائقه المكونة له .
- ◄ الغروي(أو الغرواني) والمُعلق يُشتت الضوء الساقط عليها
   لكبر قطر دقائقهما المكونة لهما .

# 

- 🗲 يتكون النظام الفروب من :
- 🗘 دقائق غروية تُعرف بالصنف المُنتشر .
- 🗘 وسط تنتشر فيه الدقائق الغروية يُعرف بوسط الإنتشار .
  - 距 الصنف المُنتشر يُشبه المُذاب في المحلول .
    - 🕰 وسط الإنتشار يُشبه المُذيب في المحلول .

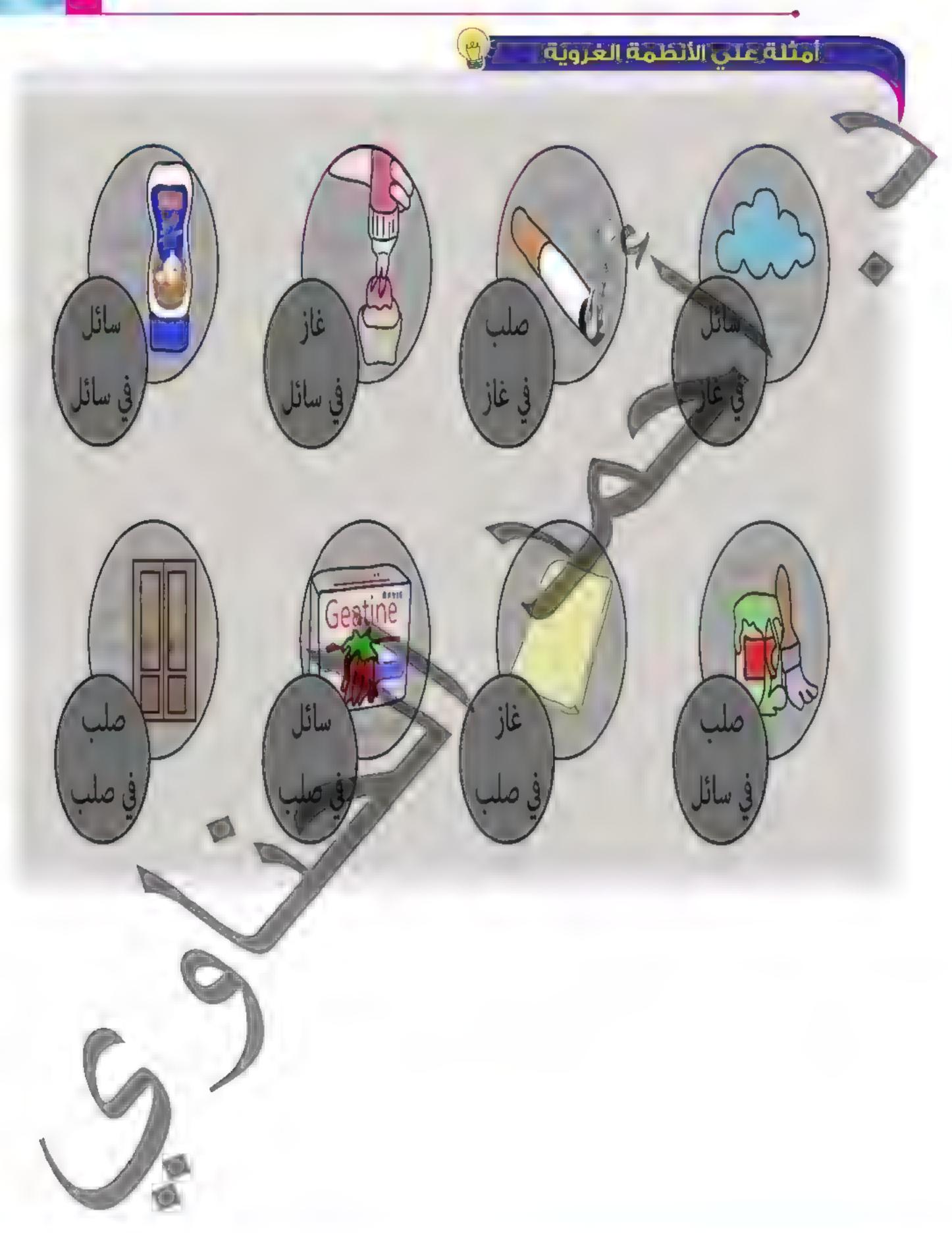




الصلاب من العرويات، فهو يتع ظاهرة تندال و يشتّت الضوع السافط عيه.

174



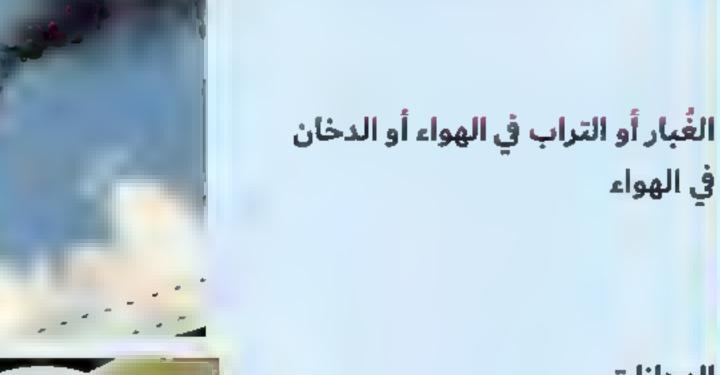


175

# الجدول التالي يوضح بعض الأنظمة الغروية وأمثلة عليها :--



176



الدهانات "نظام غروي مكون من مسحوق التلوين(صلب) في المُذيب(سائل) " – الدم – اللبن – النشا في الماء – الشامبو – مُنعم الشعر

لا يوجد



" لايوجد نظام غروي صلب في صلب " لأن المواد الصلبة تمتزج إمتزاجاً تأماً ببعضها البعض (تجانس تام) مكونة مخاليط مُتجانسة(محاليل) وليست غرويات.

# طرق تحضير الغرويات :

7 E

🗘 طريقة الإنتشار .

# 🚹 طريعَة الإنتسار :

← طريقة يتم فيه تفتيت الدقائق كبيرة الحجم إلب دقائق بحجم دقائق الفروب وومن ثُم تُضاف إلب

وسط الإنتشار مع التقليب ،

🬳 من أمثلة الغرويات بطريقة الإنتشار:

1150

🗘 سحق النشأ وتفتيته بحجم الغروي

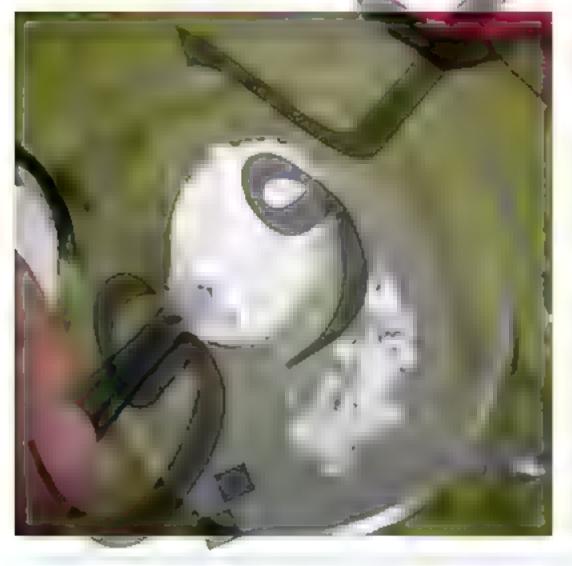
🗘 وضعه في الماء

📭 تقليب النشأ في الماء،

🚨 التسخين .

- يتكون نظام غروي (صلب في سائل) بطريقة الإنتشار،

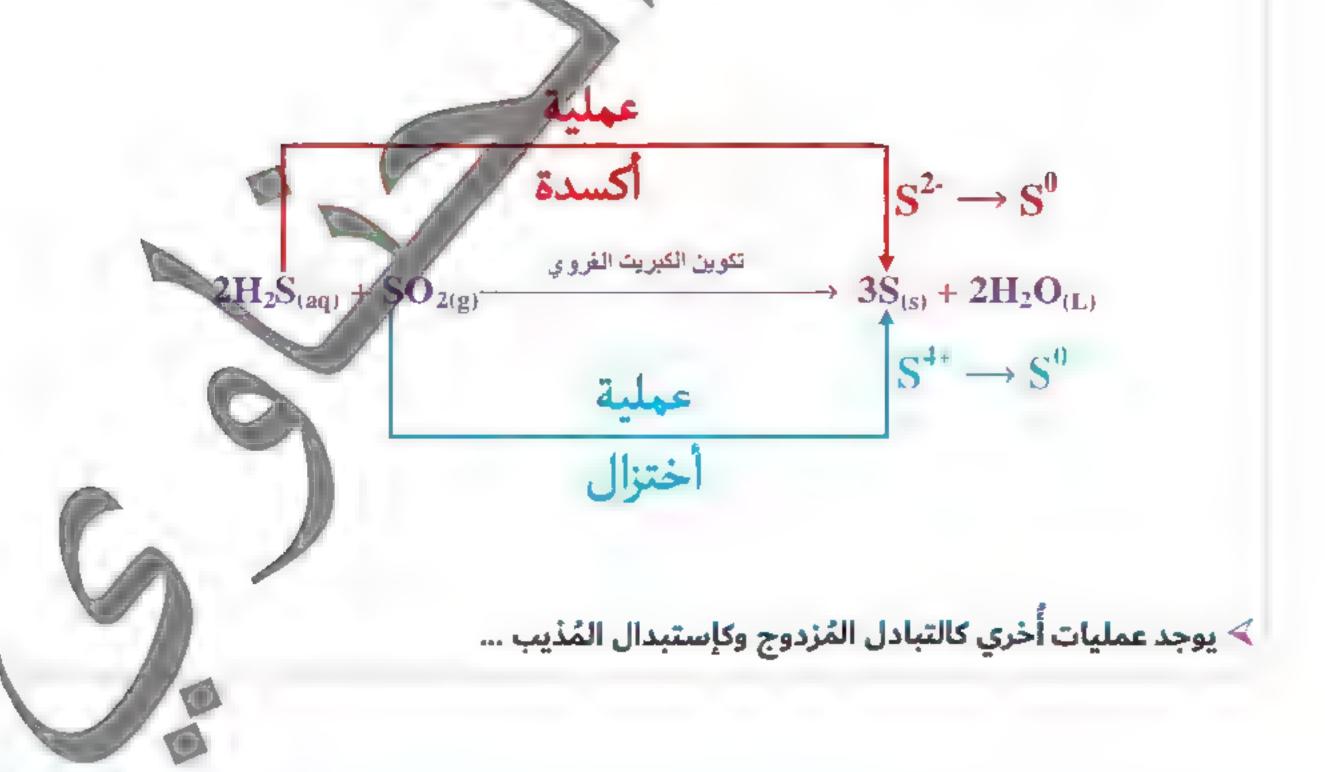
- دقائق النشأ (الصنف المُنتشر) في الماء (وسط الإنتشار)



🗘 طريقة التكثيف .

# 2) طريقة التحتيف (عكس طريقة الإنتشار)

- طريقة يتم فيها تجميع الدقائق صغيرة الحجم إلى دقائق بحجم دقائق الفروي وتجري عن طريق
   أيًا من العمليات الآتية :
- العملية الأولب : عملية التحلل المائي :- المحاليل الغروية لأكاسيد الفلزات وهيدروكسيدات الفلزات (للإطلاع فقط) م
- العملية الثانية : عملية الأكسدة والاختزال « مثل : تفاعل محلول كبريتيد الهيدروجين مع غاز ثاني أكسيد الكيريب «
  - من أمثلة الغرويات بطريقة التكثيف بعملية الأكسدة والاختزال :-
    - 🗘 إضافة محلول كبريتيد الهيدروجين إلي غاز ثاني أكسيد الكبريت ،
      - 🗘 يتجمع الكبريت الغروي
  - 🕰 يتكون نظام غروي «تجميع درات الكبريب بحجم دقائق الغروي في الماء»
- المحدث من أكسدة واختزال؛ أيون الكبريتيد السالب -S² بمحلول كبريتيد الهيدروجين يحدث له عملية أكسدة ويتحول إلي كبريت دري ، أيون الكبريت الموجب +S، بغاز ثاني أكسيد الكبريت يحدث له عملية اختزال ويتحول إلي كبريت ذري، نبعاً للمُعادلة التالية :



17/3

إعداد: د/ أحمد الحناوي

موقع نقـدر التعليمي

179

www.nqdir.com

\*

# - سكر المائدة في الكيروسين - ملح الطعام في الكيروسين غاز (صنف مُنتشر) غاز: لا يوجد

- كلوريد الكوبلت ١١ في الكيروسين سائل: الكريمة

:لي. الطباشير (الحجر الجيري) ٠٤. (كربونات الكالسيوم والاس

- هيدروكسـيد الماغنسـيوم في المـاء (لبـن - الرمل أو الطبي في الماء

– المضادات الحيوية التي يلـزم رجها قبل الماغنسيا) الاستعمال

المايونيز

٠۵٠. – الأملاح الغير ذائبة في الماء (الرواس الماء)

- ﴿ النَّانِتُ فِي الماءِ و زُلال البيض المخفوق وفُقاعات الصابون وزجاجات المشروبات الغازية الهلام وحجر الخف

صلب : حلوي والفوم

– سائل (صنف مُنتشر)

غاز: رذاذ الايروسلات سائل : مُستحلب سائل : الكحول في الماء و الإيثيلين جليكول في

والخل صلب: ملح الطعام في الماء و سكر المائدة في الماء و كلوريد الكوبلت ١١ في الماء و أملاح

الشعر والجيلي والجيلاتين والمراهم عاز : الغبار في الهواء أو التراب في الهواء طلب (صنف فنتشر) النترات في الماء و أملاح الصوديوم في الماء و

والشامبو ومنعد أملاح الأمونيوم في الماء وأملاح البيكربونات في طب (مَدِيب) 3

سائل : الدهانات والدم واللبن والنشآ

البلاديوم الهيدروجين علي البَّلْوَيْنِ أَو عَلَى الفضة / Hg<sub>(L)</sub>

: السيائك كالعرونز والنيكل كروم

صلب: لا يوجد

غاز (مُدَيب)

غاز: الهواء الجوي – الغاز الطبيعي سائل : قطرات بخار الماء في الهواء صلب: دقائق الغبار في الهواء

-سائل (مُذيب)

غاز: المشروبات الغازية والأكسجين الذائب في

1

180

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

# الله كيف يُمكن فصل خليط مكون من رمل وملح وماء ؟



ك الترشيح : عن طريق مصل المادة الصلبة الفير قابلة للذوبان في الماء بإستخدام قمع وورقة الترشيح



🗘 التبخير أو التبلور : عن طريق تسخين المادة الصلبة المُدَابة في مُحلول

« مثل تسخين ملح الطعام المُذاب في الماء حتى تمام تبخير الماء « ﴿ ﴿ ﴿



محبير

🕮 التقطير البسيط : عن طريق تسخين وتكثيف المُذيب من المحلول.

« مثل فصل الماء بالتبخير ثم تكثيف البخار الناتج «

181



## ستلة تندريب عنى خواص المحالين والغرويات والمعلقات

كل المخاليط الأتية تُعبر عن حالة وسط بين المحلول الحقيقي والمُعلق عدا	
---	--

🚺 الزيت والخل .

ወ الكيروسين والملح .

📵 الدهانات .

- 🚺 الدم .
- ك قطر دقائق الزيت من المايونيز قد تساوپ
- 0.25nm

0,5nm 🚺

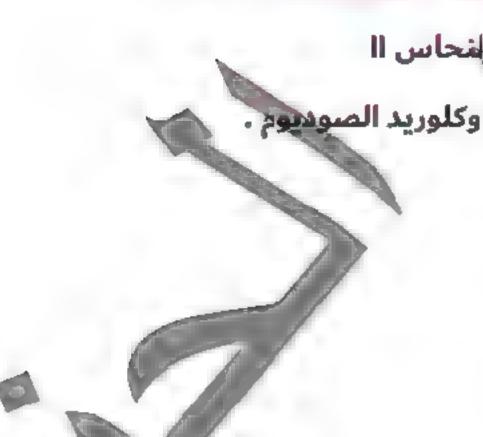
1200nm 🚺

▲600nm 📵

- الضباب الذي يُعرفُ بِالشَّبُورةُ لِظَامَ غروبِ الشَّبُورةُ لِظَامَ غروبِ 🚺 غاز في سائل .
- 🧔 صلب في غاز .

📵 غاز في غاز .

- 🗿 سائل في غاز .
  - 🕰 ما المخلوط الذب يُمكن فصله بإستخدام ورقة الترشيح ؟..
    - 🚺 النحاس ومحلول مائي من كلوريد النحاس 🛮
    - 🕏 محلول مائي من كلوريد النحاس ۱۱ وكلوريد الصوديوم
      - 📵 الماء والكحول الإيثيلي .
      - 🚺 الإيثيلين جليكول والماء ،
        - 🕰 وضح كيف پُمكنك فصل :
          - 🚺 الزيت والماء .
        - ወ السكر والملح والماء .
          - 🚺 الرمل والماء .





# استخدامات الأحماض والقواعج وتظريات بفسير النحماض والقواعد

# استخبرمات الأحماض والقواعد

نمثل الأحماض والقواعم جزماً كبيراً من حياة الانسان مثلاً :

حيث تدخل الأحماض في صناعة:

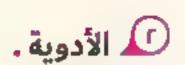
الأسمدة .

🏴 المُتَفْجِراتِ

🔎 البلاستيك .

🗘 زبادي والجبن

الصابون .



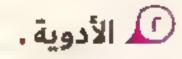
البطاريات،

🗘 المشروبات الغازية .



# وحيث تدخل أيضاً القواعم في

🔑 الأصباغ .



المُنظفات الصناعية.



# و الجدول التالي يوضح بعض المنتجات والأحماض أو القواعد الداخلة في تركيبها

a miles	- M(-1)	الممض الفستندم
ي ١٧٠ الصابون	النبانات الحامضية ( ليمون ، برتقال ، طماطم)	حمض الستريك . حمض الأسكورييك
بيكر بونات المسودين	منتجـات الألبان ("اَلْجِبن ، الزبادي")	حمض اللاكتيك
كــر يونات الصبوديوم المحدرية صـودارالغسيل	المشـروبات الغــازية	حمض الكربونيك . ممض الفوسفوريك





#### خــواص الأحمـاض و القلويات (القواعد) ( الخــواص الظـاهرية )



185

# المعادلات التالية توضح التفاعلات الكيميائية للأحماض و القواعد:-

تفاعل محلول حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لتكوين محلول ملح نترات الصوديوم والماء .

$$NaOH_{(aq)} + HNO_{3(1)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(1)}$$

تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع فلز الخارصين لتكوين محلول كلوريد الخارصين وماء  $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ 

تفاعل محلول حمض الكبريتيك مع محلول كربونات الصوديوم لتكوين محلول كبريتات الصوديوم وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يُعكر ماء الجير الرائق  $Na_2CO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(1)} + CO_{2(g)}$ 

# تعريف الأحماض والقولوك

# التعريف التجريبي ( التنفيدي التعريب

التعريف التجريبي ( التنفيذي ) يعتمد على الخواص الظاهرية لكل من للأحماض و القواعد، ولكنه تعريف قاصر حيث يقوم على الملاحظة و لا يصف أو يفسر الخواص غير المرئية التي أتت بهذا السلوك.

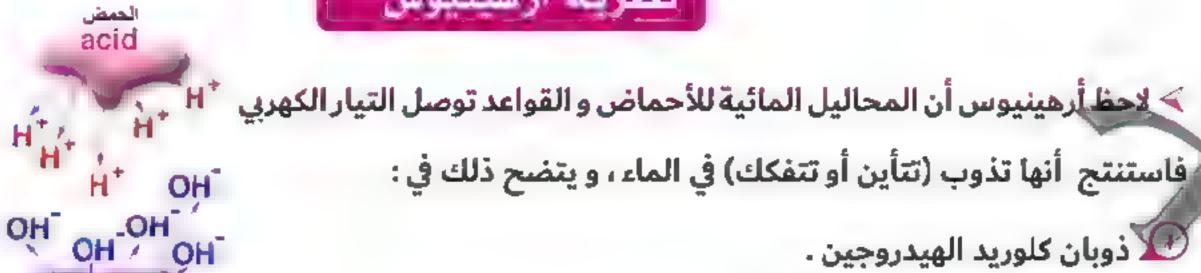
# عِلَى التعريف التجريبي للأحماض و القواعد يعتبر تعريف فأصراً ؟

- 🖎 لأنه يقوم على الملاحظة و لا يصف أو يفسر الخواص غير المرتية التي أنت بهذا الصلوك .
- ◄ والتعريف الأكثر شمولاً يأتي من خلال الدراسات والتجارب والتي وضعت في صورة نظريات يعطي العلماء فرصة للتنبؤ بسلوك هذه المواد كالتالى:
  - 🗘 نظرية أرهينيوس .
  - 🗘 نظرية برونشتد لوري .
    - 🗗 نظرية لويس .



4

#### تطريه ارستيوس





🧘 ذوبان هيدروكسيد الصوديوم .

≺ كما وضحنا سابقاً الفرق بين التفكك والتأين " فالمركبات الآيونية تتفكك عند ذوبانها في الماء (ككلوريد الصوديوم في الماء) والمركبات التساهمية تتأين عند ذوبانها في الماء (ككلوريد الهيدروجين في الماء "تأين تام" وكحمض الخليك "تأين ضعيف")

🔀 ذوبان كلوريد الهيدروجين ( حمض الهيدروكلوريك ) :

عند ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين ( Ha ) في الماء فإنه يتأين إلى أيونات الهيدروجين الموجبة <sup>+</sup>H و أيونات الكلوريد السالبة <sup>-Cl</sup>

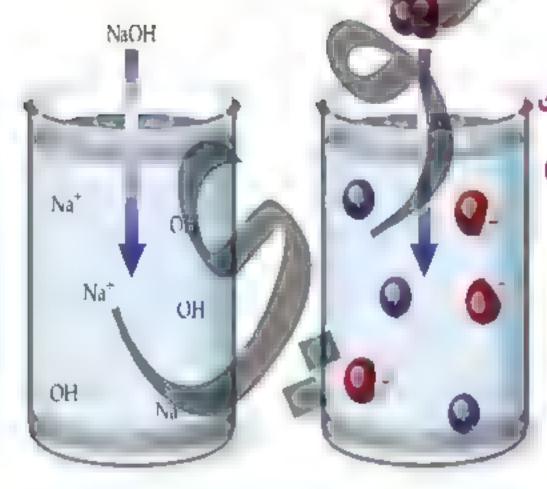


$$HCI_{(g)} \xrightarrow{water} H^{+}_{(aq)} + CI^{-}_{(aq)}$$

◄ وبذلك تمكن من وضع تعريف للحمض كما يلب :

حمض أرهينيوس مادة تذوب في الماء و تعطي أيوناً أو أكثر من أيونات الهيدروجين الموجبة <sup>+</sup>H أو أيونات الهيدرونيوم <sup>+</sup>H<sub>3</sub>O

🔫 عند خوبان هيدروكسيد الصوديوم ( NaOH) في الماء فإنه يتفكك مكوناً أيونات الصوديوم الموجبة +Na و أيونات الهيدروكسيد السالبة -OH



القاعدة

HCI

H<sub>2</sub>O\*

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

187/

- ◄ وبذلك تمكن من وضع تعربف للقاعدة كما يلب :
- ◄ قاعدة أرهينيوس: مادة تخوب في الماء و تعطب أيوناً أو أكثر من أيونات الهيدروكسيد السالبة ⁻OH⁻



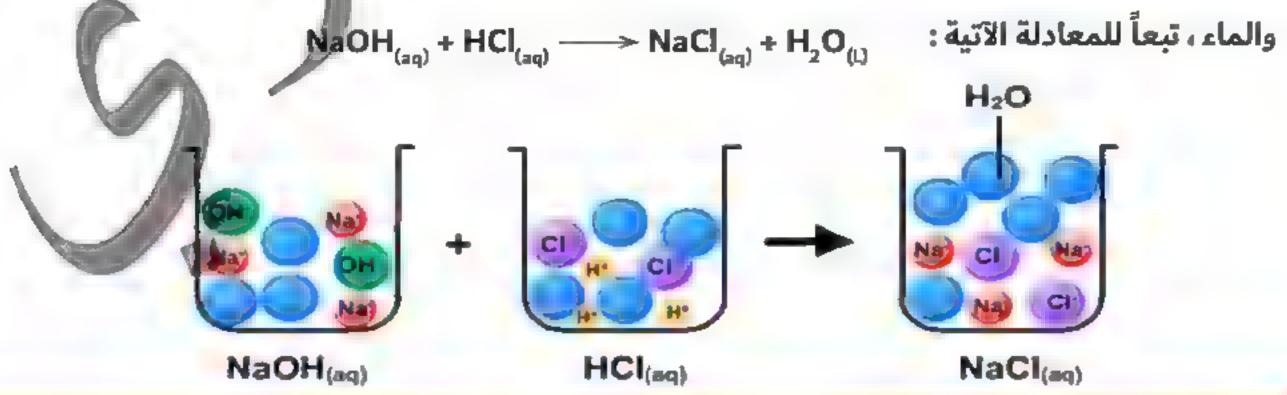
ويتضح من نظرية ارهينيوس أن

• يحتوي على مصدر لـ °H

- تحتوی علی مصدر ل<sup>-</sup> OH
- يعمل على زيادة تركيز الـ °H فــــــي المحاليل المائية . • تعمل على زيادة تركيز الـ °OH في المحاليل المائية . Ba(OH)<sub>2(aq)</sub> Water Ba<sup>2+</sup> Ba<sup>2+</sup> 2OH (aq)  $H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\text{Water}} 2H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{(aq)}$ 
  - ايا من المواد الاتية حمض أرهينيوس وأيا سها قاعدة أرهينيوس؟ مع التفسير.

кон 🕼 CsOH 🔑 HBr 🕕 HCIO, AT H,SO, Mg(OH),

- 挙 وبناء على ما سبق : قام أرهينيوس بتفسير تفاعلات التعادل (حمض + فاعدة = ملح ﴿ ماء)
- « يُعرف تفاعل الأحماض مع القواعد لتكوي الملح والماء بإسم التعادل
- 🚄 مثال : تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لتكوين محلول كلوريد الصوديوم



الصف الأول الثانوي

إعداد: د/ أحمد الحناوي

#### $H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow H_{2}O_{(L)}$ : وعند إيجاد المعادلة الآيونية النهائية لهذا التفاعل ، نجد أن

- 📲 تساعد نظرية أرمينيوس في تفسير ما يحدث في تفاعل التعادل ...
  - 🚅 🕬 الحمض يحتوي على أيون الهيدروجين الموجب
  - 🗘 القاعدة تحتوي على أيون الهيدروكسيد السالب ,
- عند اتحاد الحمض مع القاعدة يتحد أيون الهيدروجين الموجب من الحمض مع القاعدة يتحد أيون الهيدروجين الموجب من الحمض مع أيون الهيدروكسيد السالب من القاعدة لتكوين الماء حسب المعادلة التالية :
  - $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$  . وبالتالي يكون الماء ناتجاً أساسياً عند تعادل الحمض مع القاعدة .

#### ورغم جهود أرهينيوس إلا أن تظريته تُعتبر قاصرة ؛ لأنها لم تستطع تفسير :

- حامضية بعض المركبات مثل: ثاني أكسيد الكربون CO₂ وثاني أكسيد الكبريت SO₂ وثالث أكسيد الكبريت
   FO₂ وثانى أكسيد النيتروجين NO₃ .. و هي لا تحتوي على أيون H¹
  - 🗘 قاعدية بعض المركبات مثل : النشادر وNH والفوسفين وPH .. و هي لا تحتوي على أيون ־OH

## انًا من المواد الأتية تُمثل قاعدة أرهينيوس؟

Ca(OH)<sub>2</sub>

HCIO 0

HF 😥

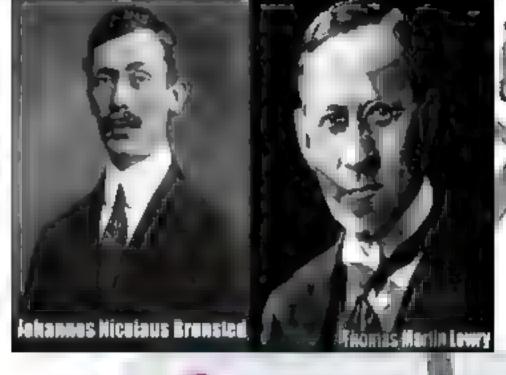
K₂SO₄ 🚺

#### تظرية برونشند أنوري

➤ وضع العالمان برونشتد و لوري تصور آخر لمفهوم الحمض و القاعدة ، حيث استطاعا تفسير حامضية و قاعدية المواد التي فشل أرهينيوس في تفسيرها ، و هي كالتالى :



🕡 قاعدة برونشتد - لوري : مادة تستقبل بروتوناً 'H من مادة أخرى .



#### المطاه

- 🗘 حمض برونشتد لوري يشبه حمض أرهينيوس في احتوائه على الـ H في تركيبه .
  - 🗘 اتحاد الحمض و القاعدة : هو عبارة عن انتقال البروتون من الحمض إلى القاعدة .
- 🗗 عندما يفقد ( يمنح ) الحمض بروتوناً يتحول إلى قاعدة تعرف بـ ( القاعدة المرافقة ) .
  - ◄ القاعدة المرافقة : المادة الناتجة بعدما يفقد الحمض بروتوناً ٢٠٠٠.
- 🕰 عندما تكتسب القاعدة هذا البروتون تتحول إلى حمض يعرف بـ ( الحمض المرافق )

189

الحميض المرافق : المادة الناتجة عن اكتساب القاعدة بروتوناً •H .

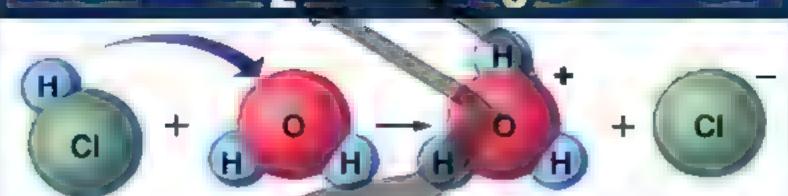
 $B + HA \Longrightarrow HB^{\dagger} + A^{\dagger}$ 

- H¹ : حمض لأنه مانح البروتون: 'B
- HA) : قاعدة لأنه مُستقبل البروتون +H
  - 🎢 (+HB) : حمض مُرافق .
    - (A-) : قاعدة مُرافقة .

#### تطبيقات على نظرية بروتشتد - لورى

عند إذابة حمض (HCt) في الماء :

- 🚺 يعتبر ( HCl ) حمضاً لأنه منح بروتوناً إلى الماء .
  - 😕 يعتبر الماء قاعدة لأنه يكتسب هذا البروتون .
    - 🗗 يصبح أيون الكلوريد ( -Cl ) قاعدة مرافقة .
- 🗗 يصبح أيون الهيدرونيوم 🔁 🚼 🕒 📞 🔁 (H٫O⁺) حمض مرافق .



🕰 عند إذابة النشادر ( NH¸ ) في الماء :

 $\stackrel{}{=}$  NH $_{A}^{+}$  (aq) + OH $_{(aq)}^{-}$ 

- 🚺 يعتبر الماء حمضاً لأنه منح بروتوناً إلى النشادر ( NH ) .
- 😎 يعتبر النشادر ( NH ) قاعدة لأنه يكتسب هذا البروتون .
  - و يصبح أيون الهيدروكسيد ( ⁻OH⁻ ) قاعدة مرافقة . €
    - 互 يصبح أيون الأمونيوم
    - ( NH٫^ ) حمض مرافق ،



 $NH_{3(aq)} + H_2O_{(I)} \leftrightarrow NH_4^+_{(aq)} + OH_{(aq)}^-$ 

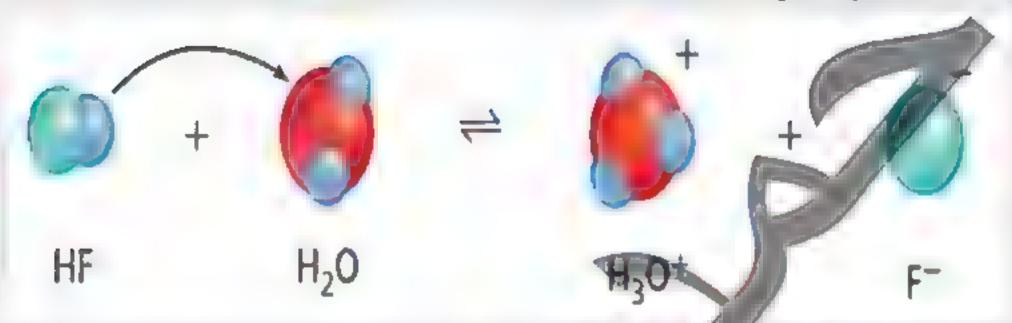
إعداد: د/ أحمد الحناوي

#### تطبيقات على نظرية بروتشتد - لورى



 $HF_{(g)} + H_2O_{(L)} \Longrightarrow H_3O^*_{(aq)} + F^*_{(aq)}$ 

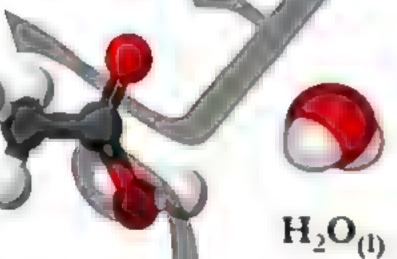
- 🚺 يعتبر فلوريد الهيدروجين حمضاً لأنه منح بروتوناً إلى الماء ,
  - يعتبر الماء قاعدة لأنه يكسب هذا البروتون .
    - 🗗 يصبح أيون الفلوريد ( F ) قاعدة مرافقة .
  - يصبح أيون الهيدرونيوم ( H<sub>3</sub>O ) حمض مرافق ،



عند ذوبان غاز حمض الخليك ( CH<sub>3</sub>COOH) في الماء :

CH<sub>3</sub>COOH<sub>(aq)</sub> H<sub>2</sub>O<sub>(L)</sub> == H<sub>3</sub>O<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>

- 🕨 يعتبر CH, COOH حمضاً لأنه منح بروتوناً إلى الماء
  - 😎 يعتبر الماء قاعدة لأنه يكتسب هذا البروتون .
  - . قاعدة مرافقة ( CH<sub>3</sub>COO-) قاعدة مرافقة ( نون الخلات ( -CH<sub>3</sub>COO
  - و يصبح أيون الهيدرونيوم ( ٢٠٥٠ ) حمض مرافق ،









 $H_3O^+_{(aq)}$ 

CH<sub>3</sub>COO-(aq)

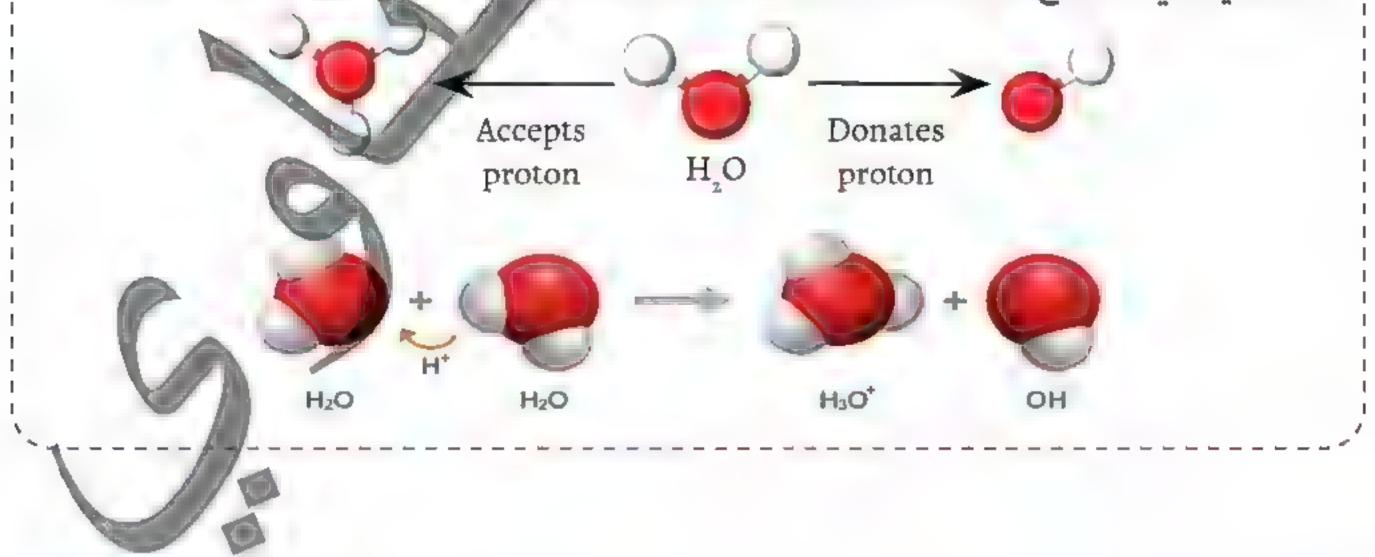


191

#### لتجدول التألى يوصح بعص النهيلة من الاحماص والقواعد على نظرية برونسيد - توري

1 minute		private				حمص براسي
HCI	+	H <sub>2</sub> O	<b>→</b>	Cl-	+	8.0
HNO <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<b>→</b>	NO <sub>3</sub> -	+	1 50
HCIO,	+	H <sub>2</sub> O	>	CIO,	+	2.0
HNO <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	>	NO <sub>3</sub>	1	A au
CH3COOH	+	H <sub>2</sub> O		CH <sub>3</sub> COO-	-	0.00
H <sub>2</sub> O	+	NH <sub>3</sub>	=	OH-	+	NH.
NH,+	+	H <sub>2</sub> O	<del>-</del>	NH <sub>3</sub>	1	A.P
HF	+	H <sub>2</sub> O	<u></u>	F	+	E T

- من خلال الجدول السابق نُلاحظ أن القاعدة المُرافقة هي صيغة الحمض ناقصاً منها +H ، بينما الحمض
   المُرافق هو صيغة القاعدة مُضافاً إليه +H
- ◄ وبالتالي فإن أي تفاعل يشتمل علي إنتقال 'H' من حمض إلى قاعدة يتألف من زوجين مُترافقين ما بين
   حمض وقاعدة .
- ➤ لاحظ أنه عندما يذوب HF في الماء ؛ فإن الماء يسلُك سلوك القاعدة ، بينما عندما يذوب الأمونيا وNH في الماء ؛ فإن الماء يسلُك سلوك الحمض .
- ◄ لذا الماء يسلك سلوك الحمض أو القاعدة بحسب طبيعة المواد المذابة في المحلول ، ويُسمي الماء والمواد
   الأخري التي تستطيع أن تسلُك سلوك الأحماض والقواعد مواد مُترددة (أمفوتيرية) Amphoteric



192

إعداد: د/ أحمد الحناوي

موقع نقدر التعليمي



#### المويلة بطرية برويست - لوري

◄ يُمكن من خلال هذه النظرية تفسير الأحماض والقواعد التي تحتوي على أيونات الهيدروجين و الهيدروكسيد - ويَّمكن لهذه النظرية تفسير ايضاً القواعد التي لا تحتوي على ايونات OH كالأمونيا وNH وكالأيونات -HS أو -CO<sub>3</sub>2 ، وكذلك لا يُشترط توافر الوسط المائي ، وأيضاً يُمكن تعريف الخواص الحامضية والقاعدية للأملاح بعد تفككها في الماء ...

#### مدیجوں صمحت روستند اوری

- HCl, HCN, HF,  $H_2CO_3$ ,  $CH_3COOH$ : على الهيدروجين ، مثل الهيدروجين
  - H<sub>3</sub>S<sup>+</sup>, NH<sub>2</sub><sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>: مثل ، مثل أيوناً موجباً ، مثل
  - HCO, , HSO, , HS أيوناً سالباً يحتوي على هيدروجين ، مثل : HCO, , HSO,

#### امد بحور فاعدة برويتنيد الوري

- NaOH , KOH , Ca(OH)₂ : الهيدروكسيد ، مثل الهيدروكسيد الهيدروكسيد المثل الميدروكسيد المثل الميدروكسيد
  - NH, , CH, NH, , N, H, , C, H, NH, : جزيئاً مُتعادلاً ، مثل : NH, , CH, NH, , N, H, , C
  - CH,COO, HSO, , CO, 2 , OH , HS , S2 , مثل : 2 , OH , HS , S2

#### الله حدد الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة في التفاعلات الآتية:

- PHCO3 + H2O = H3O + CO3
- CO,2- +HO == OH- +HCO,



193

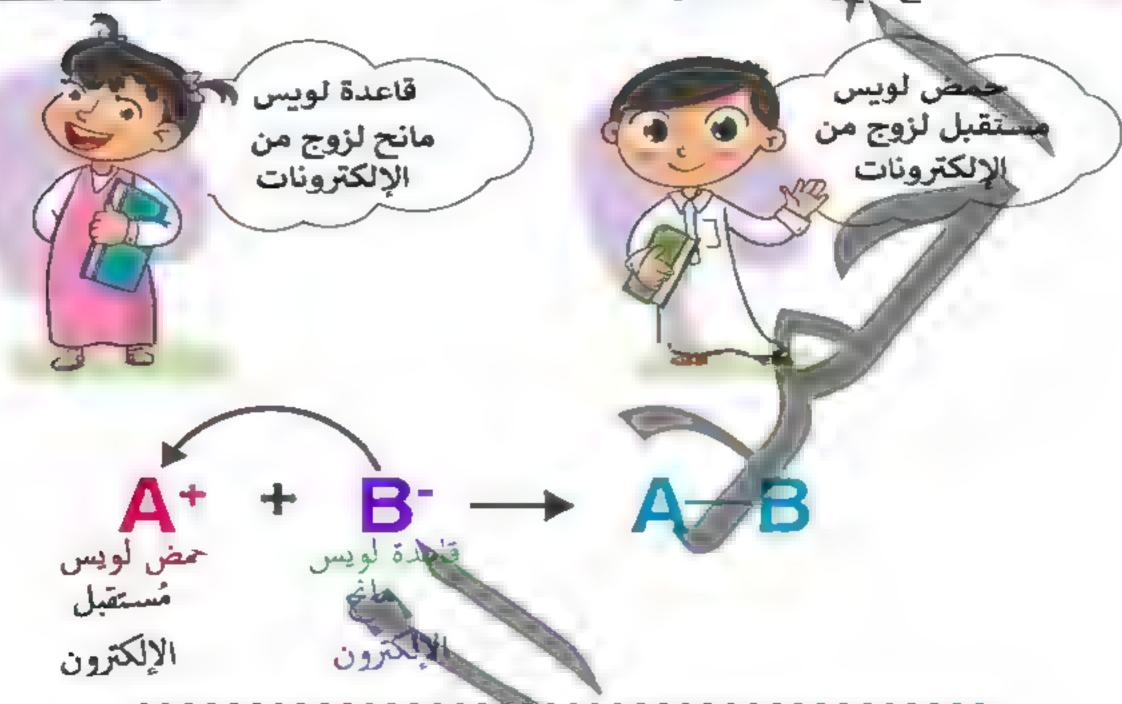


#### بظرية لويس



حمض لويس ؛ مادة تستقبل زوج أو أكثر من الإلكترونات.

◄ فاعدة لويس : مادة تمنح زوج أو أكثر من الإلكترونات .



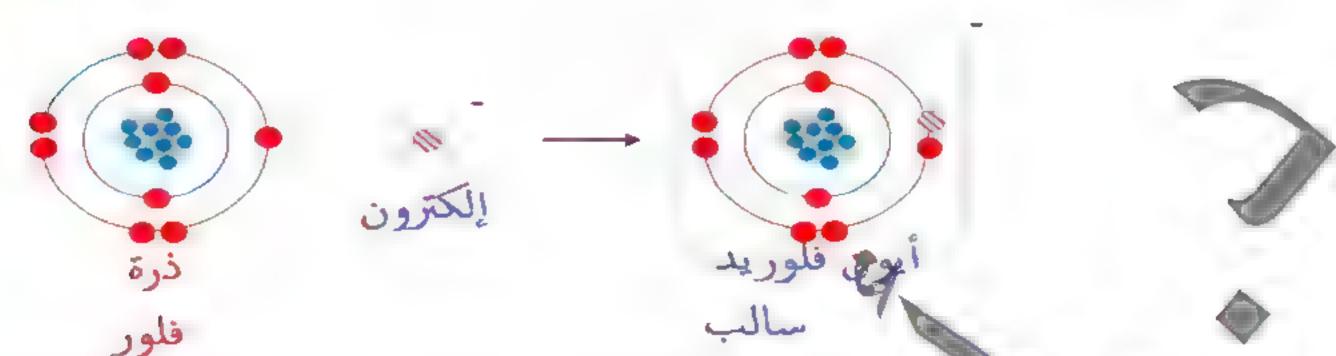
◄ عند اتحاد أيون الهيدروجين (H¹) مع أيون الفلوريد (F¹) ، يعتبر (H²) حمض لويس بينما أيون (F¹) قاعدة
 لويس ويتضح ذلك في الشكل التالي :



- H⁺ أيون الفلوريد السالب (-F) فاعدة ؟ لأنه يمنح زوج من الإلكترونات الحرة لأيون الهيدروجين الموجب H
- ◄ أبون الهيدروجين الموجب (++) حمض ؟ لأنه يستقبل الزوج الحرمن الإلكترونات القادم من أيون الفلوريد
   السالب -F

الصف الأول الثانوي

#### ◄ توضيح أيون الفلوريد السالب -F :-



» ﴿ ذَرةَ الفَلور بِها ٩e تَميل لإكتساب 1e لتصل لحالة التشبع (10e) وتتحول من ذرة فلور إلي أيون فلوريد سالب «

◄ تفسير دوبان النشادر NH في الماء حسب نظرية لويس :

◄ ويُلاحظ أن غاز النشادر يمنح زوج إلكتروناته الحر للماء، إذن غاز النشادر قاعدة، والماء يستقبل زوج الإلكترونات
، إذن الماء حمض.

195

#### -: (BF<sub>3</sub>) تفسير تفاعل الأمونيا مع فلوريد البورون

#### حماض بويس مثل

- HF, HBr, HClO, : جميع أحماض برونشتد لوري وأحماض أرهينيوس
- BF AlCl جزيئات مُتعادلة تحتوي علي ذرة لم تصل غلي حالة الاستقرار ﴿ BF AlCl
  - 🗗 أيونات موجبة :

[Al3+, Fe3+, K+Cu2+, Ag+, Co2+, Ni2+, Cr3+, Mn2+, Zn2+, Ag+, Au3+, Pb2+]

- H⁺ أيون الهيدروجين الموجب أ
- CO<sub>2</sub> , SO<sub>3</sub> , CO , SO<sub>2</sub> , NO<sub>3</sub> , NO<sub>3</sub> , NO<sub>5</sub> , NO الأفلزية : CO<sub>2</sub> , SO<sub>3</sub> , CO , SO<sub>3</sub> , NO<sub>3</sub> , NO<sub>3</sub> , NO الأفلزية :
  - 🗘 كل المركبات التي تحتوي علي البورون والبريليوم :

[B(OH)<sub>3</sub>, BF<sub>3</sub>, BCl<sub>3</sub>, BeH<sub>2</sub>, BeCl<sub>2</sub>, Be(OH)<sub>2</sub>, BeBr<sub>2</sub>]

« بشكل عام حمض لويس هو عبارة عن كاتيون موجب أو جزئ مُتعادل به ذرة لم تصل لخاله الاستقرارية

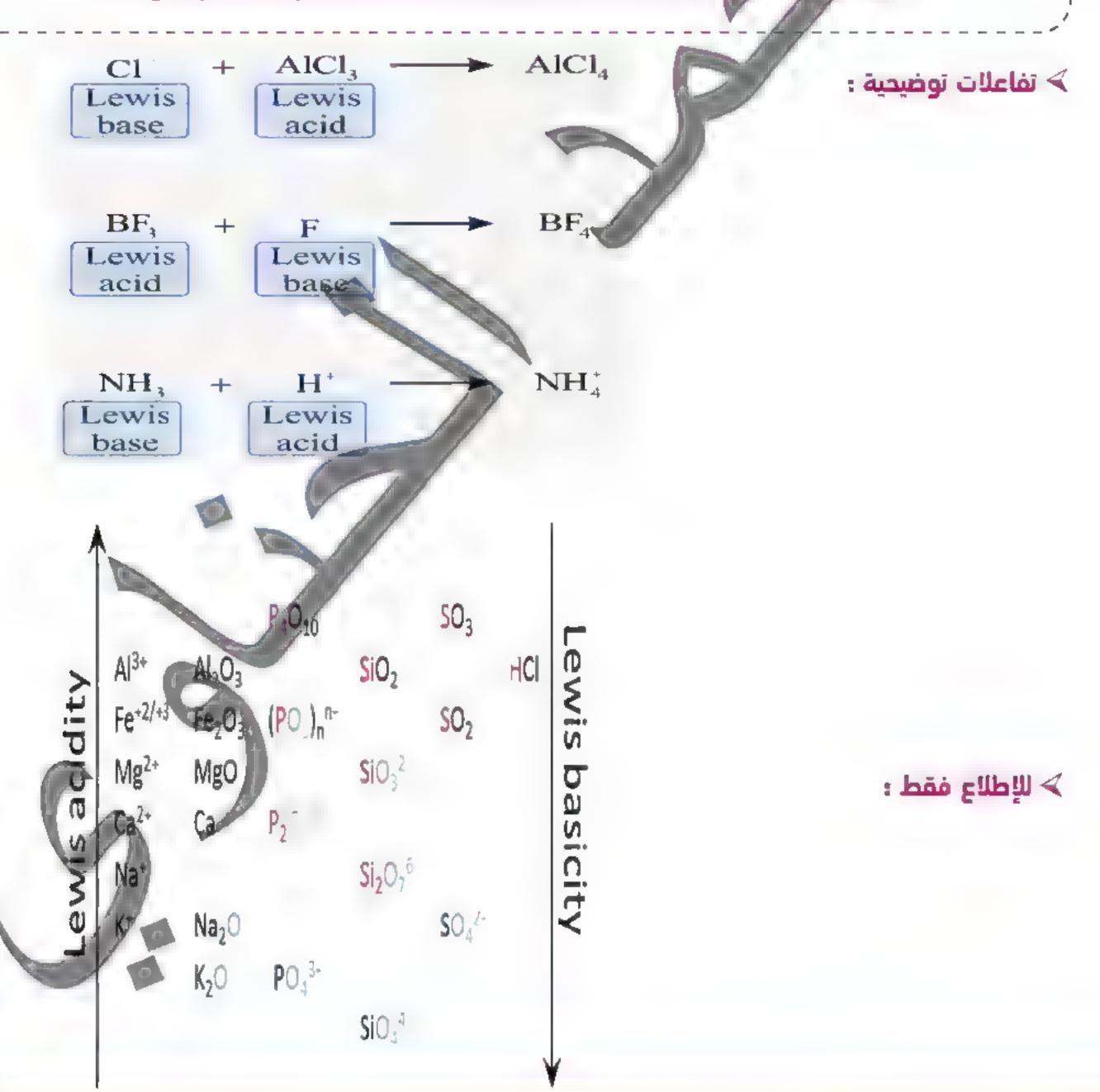
#### مواعد لویس میں

- NaOH , KOH , Ca $(OH)_2$ : قواعد برونشتد لوري وقواعد أرهينيوس  $\Delta D$
- :NH<sub>3</sub> , :PH<sub>3</sub> , H<sub>2</sub>Ö: , :OF<sub>2</sub> : الكترونات : PH<sub>3</sub> , H<sub>2</sub>Ö: , :OF<sub>2</sub>
  - SO, 2-, NO, -, HS-, CN-, Br-, I-, O2- أيونات سالبة : "SO, 2-, NO, -, HS-, CN-, Br-, I-, O2-
    - Na<sub>2</sub>O BaO , CaO : أكاسيد فلزية
    - 🐠 مركبات عنصر النيتروجين والفوسفور :

[PH<sub>3</sub>, PCl<sub>3</sub>, PF<sub>3</sub>, PBr<sub>3</sub>], [NH<sub>3</sub>, NCl<sub>3</sub>, NF<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>]

OH⁻ أيون الهيدريد السالب H أكثر قاعدية من أيون الهيدروكسيد السالب

يوجد مواد تسلك كحمض أو كقاعدة ، مثل : الماء و 'OH و ' H٫PO و ' HSO



197

BF<sub>3</sub>

## تدريب علي السريخ 🌓

Na\* 1

المركبات الآتية حمض لويس وأيًا منها قاعدة :

CN-

NH, 🗐

🗀 وذلك نظراً لنظرية برونشتد – لوري فإنه يستقبل بروتون من مادة أُخري مُتفاعلة معه (كالماء) .

ونظراً لنظرية لويس فإنه يمنح زوج من الإلكترونات الحرة للمادة الأُخري الداخلة معه في التفاعل (كالماء) .



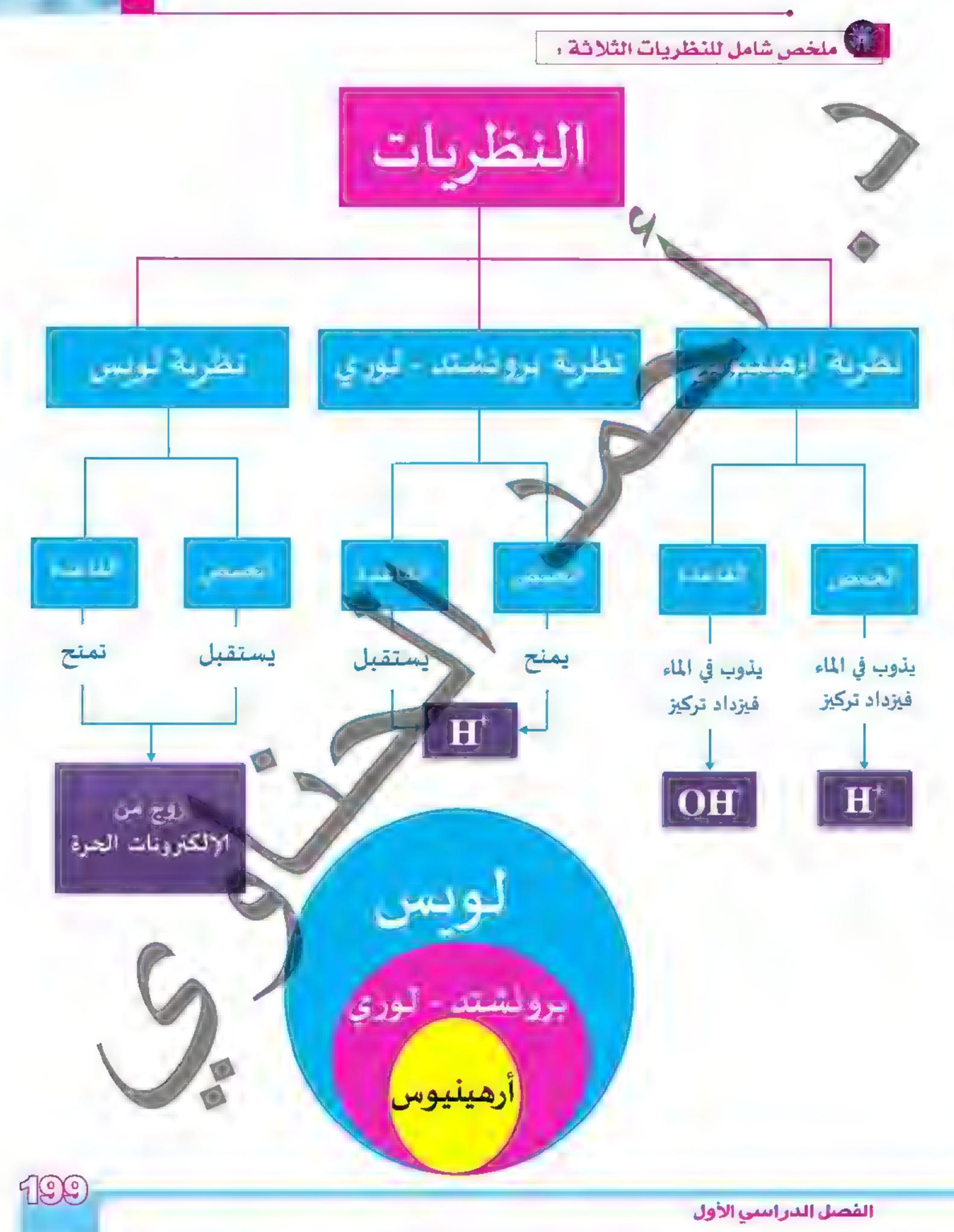
الصف الأول الثانوي

198

إعداد: د/ أحمد الحناوي

موقع نقدر التعليمي





موقع نقـدر التعليمي 🐞 nqdır.com.www.nqdır.com

ويت المعرب

merch the

4 per la la

المادة التي تذوب في الماء وتُعطي أيوناً أو المادة التي تذوب في الماء وتُعطي أيوناً أو أكثر من أيونات الهيدروجين الموجبة 'H أكثر من أيونات الهيدروكسيد السالبة <sup>-</sup>OH

$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

المادة التي تمنح بروتوناً <sup>+</sup>H للمادة الأُخري المادة التي تستقبل بروتوناً <sup>+</sup>H من المادة

المادة التي تستقبل زوجاً أو أكثر من المادة التي تمنح زوجاً أو أكثر من الإلكترونات الإلكترونات الحرة من مادة أُخري الحرة لمادة أُخري



200

موقع نقدر التعليمي

## استلة تدريبية على النظريات ،

	بتات	المُرافقة لأنيون البيكبر	الحمض المُرافق والقاعدة	
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		H₃O+, OH-	
	OH-, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	e,	H <sub>3</sub> O+, SO <sub>4</sub> 2-	
		قة للماء ،	فِعْبِر قاعدة مُراف	D
H* 🗐	OH-	H₃O⁺	CI- 10	
	?	قاعدة فرافقة وحمض	أيًا مما يلي يُمثِل زوج من	i P
	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> -, HPO <sub>4</sub> 2-		H, PO, , PO, 3-	
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , HPO <sub>4</sub> 2-		H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> -, PO <sub>4</sub> -	
	:ة لويس ؟	کن أن يکون بمثابة قاعد	أب من الأنواع الآتية لا يُم	i 📧
NH <sub>4</sub> +	NH <sub>2</sub> -	NH <sup>2</sup> /	N³- 1	
			في المعادلة الآتية :	10
	HINH ( HO ( ) =	≥ C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>3</sub> * + OH <sup>-</sup> (aq	)	
	نالت :	ن اليسار إلى اليمين كال	ف المُتفاعلات والنواتج ه	- ئعن
⇒قاعدة + حمض .	قاعدة + حمض≤	⇒قاعدة + حمض .	♦ حمض + قاعدة	
⇒حمض + قاعدة .	عدة + حمض €	⇒حمض + قاعدة .	☑ حمض + قاعدة ⇒	
رب هی ممادله خوبان حمض	سب نظرية برونشتد للو	والقاعدة المُرافقة حد	استنتج الحمض المُرافق	
			نخليك في الماء ؟	JI
	عادلة الآتية :	اعدة الفرافقة في الم	حدد الحمض المُرافق والق	N D
SbF <sub>5</sub> + 2HF == SbF + H <sub>2</sub> I	F+			
	عابون ؟	ب (حمض اللاكتيك) والد	كيف تُميز بين حمض الزباد:	i 🗚
س وضح الحمض والقاعدة .	روجین فی ضوء نظریة لوی	یا مع غاز کلورید الهیدر	في معادلة تفاعل الأموز	1
			حدد الحمض والقاعدة مر	(D)
FeCl <sub>3</sub>	SnCl <sub>4</sub>	AICI <sub>3</sub>	AICI <sub>3</sub> .6H <sub>2</sub> O	

201





- يُصنف الأحماض حسب :

filly all t

III I

imaj

🗘 درجة تأينها

🗘 مصدرها (نشأتها) .

🕰 عدد قاعدیتها .

#### تصنيف الأحماض حسنب درجة تأينها إ

#### أطف (مِن حيوانا نعم الي عوب أحماض تامة التأثين .. تتأين كل جزئيتها في أحماض غير تامة التأين .. يتأين جزءاً ضئيل من جزئيتها إلى أيونات .. محاليلها موصلة المحلول ومحاليلها موصلة قوية للكهرباء لإحتوائها على وفرة من الأيونات توصيل ضعيف للكهرباء. ضعيفة .

HINU اللاكتيك بيروكلوريك كربونيك كبريتيك H<sub>3</sub>PO, HCI **HBr** HI الأسيتيك CH<sub>3</sub>COOH فوسفوريك هيدروبروميك هيدرويوديك

🥆 الشكل التخطيطي للحمض القوب (مثل : حمض الهيدروكلوريك) :water  $\rightarrow$   $\mathbf{H}^{+}_{(aq)} + \mathbf{Cl}^{-}_{(aq)}$ 



إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

C3H6O3



-- الشكل التخطيطي للحمض الضميف (مثل : حمض الهيدروفلوريك) :-

water  $\Rightarrow \mathbf{H}^{+}_{(aq)} + \mathbf{F}_{(aq)}$  $\mathbf{HF}_{(\mathbf{g})}$ 



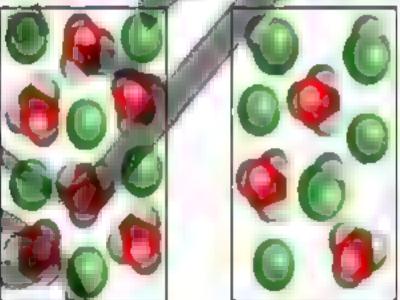


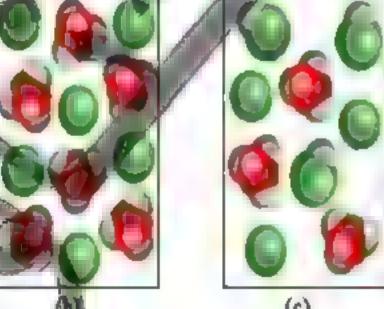
أستلة هامة -

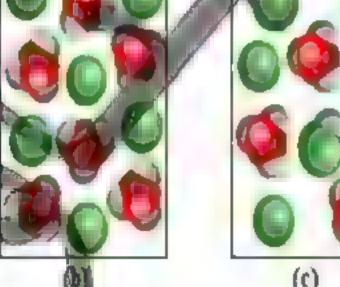
- 🕰 حمض النيتريك موصل جيد للتيار الكهرس ، بينما حمض الفوسفوريك ضعيف التوصيل الكهرس ؟
  - 👛 لأن حمض النيتريك تام التأين ، بينما حمض الفوسفوريك غير تام التأين .
    - 🗘 يعتبر الحمض القوب من الإلكتروليتات القوية ؟
  - 🗀 لأن جميع جزيئاته تتأين في الماء إلى أيونات مكونة محلول جيد التوصيل.
    - 🗭 يمتبر الحمض الضميف من الإلكتروليتات الضميفة 🏂
- 🖎 لأن جميع جزء ضئيل من جزيئاته يتأين في الماء إلى أيونات مكونة محلول ردئ التوصيل للكهرباء .
  - 🗗 تبمأ للشكل ؛ وضح :-
  - ١– الحمض الضعيف ......
    - a 1
    - b 🚺
    - c 13
    - d D
  - ٢- الحمض الضعيف جداً ......

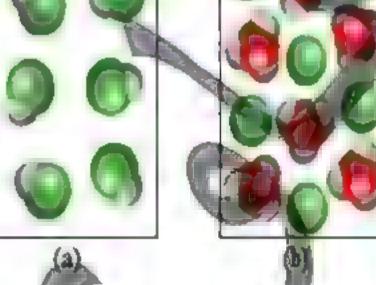
a 🚺

- - a 🚺



















24063

القصل الدراسي الأول

ь 🧐

b ወ

#### تُصلِّيْفًا الأحمَاضُ حسنيا مَصَدِّرُهَا ﴾

#### to felt politobel white plant أحماض ضعيفة من أصل عضوي .. تستخلص من أحماض يدخل في تركيبها عناصر لافلزية غالباً أعضاء الكائنات الحية ك: الكلور/ الكبريت النيتروجين / الفوسفور (نيات أو حيوان ) وغيرها وليست من أصل عضوي تتميز بإحتوائها على مجموعة الكربوكسيل (-COOH) كلها أحماض ضعيفة بعضها قوية وبعضها ضعيفة C,H,O, C,H,COOH C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> أوكساليك ستريك بروبانويك HNO, H,SO, H,CO, HCI CH COOH HOOOH لاكتيك $C_3H_6O_3$ أسيتيك فورميك



204 | <u>2</u>04

إعداد: د/ أحمد الحناوي

#### تُصِنِّيْفَ الأَحْمَاضُ حَسَنِيًّا قَاعَدَيْتُهَا ﴿

🔫 قاعدية الحمض :عدد ذرات الهيدروجين البدول التي يتفاعل الحمض عن طريقها

			_	
أعصاض للالبة الفاعصة	أحماض ثبالية القاعدية	أجماع أحادية القاعدية		
( ثطائف البروتون )	( تسانب البروتون )	( أصادف البروتون )		1
أحماض يفقد الجزئ منها عند	أحماض يفقد الجزئ منها عند			
ذوبانه في الماء بروتوناً واحداً أو	ذوبانه في الماء بروتوناً واحداً	أحماض تفقد الجزئ منها عند		
 اثنين أو ثلاثة .	ً أو اثنين .	ذوبانه في الماء بروتوناً واحداً ٠H٠ .	9	7
أحماض عضوية ثلاثية	أحماض عضوية ثنائية	أحماض عضوية أحادية		
حمض الستريك	حمض الأكساليك	HCOOH الفورميك		
Н	СООН	CH,COOH الأسيتيك		
H-C-COOH	соон	أحماض معدية أحادية		
i		HCl الهيدروكلوريك ا		
HO-C-COOH	أحماض معدنية ثنائية		5	
H-C-COOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> الكبريتيك	HNO <sub>3</sub> النيتريك		
i ooon	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> الكربونيك			
Н				
أحماض معدنية ثلاثية				
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> القوسقوريك			7	

🛶 لا توجد علاقة بين قوة الحمض وعدد ذرات الهبدروجين في تركبيه الجزيئي

فحمض الفوسفوريك ظهر H<sub>3</sub>PO يحتوي الجزيء منه على تلاث دراب هيدروجين ، ومع ذلك فهو أضعف من حمض النيتريك HNO الذي يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة ،

#### أستلة هامة - السا

- 🗘 يتفق حمض الستريك مع حمض الفوسفوريك في عدد القاعدية ، بينما يختلف عنه في طبيعة المنشأ؟
  - 👛 لأن كلاهما ثلاثي القاعدية ولكن الستريك حمض عضوي ، بينما الفوسفوريك حمض معدني
  - 🗘 حمض الأستيك أحادب القاعدية ( أحادب البروتون ) رغم احتوائه على 4 دُرَاتٍ هيدروين ؟
    - 🏜 لأنه عندما يتأين في الماء يعطى بروتون واحد ،
      - 🕰 لحمض H₂SO₄ ملحان ؟
    - 🏜 لأنه يعطي عند ذوبانه في الماء بروتوناً واحداً أو اثنين .



205



#### أسئلة هامة -

- عمض الستريك ثلاثب القاعدية ؟
- 🝊 لأنه يعطي عند ذوبانه في الماء بروتوناً واحداً أو اثنين أو ثلاثة
  - ي لحمض الفوسفوريك ثلاث أملاح ؟
- 🖎 لأنه يعطي عند ذوبانه في لماء بروتوناً واحداً أو اثنين أو ثلاثة .
  - عا وجه الشبه والإختلاف بين :
  - البوريك (H₃BO₃) وحمض الستريك . حمض الستريك .
- حمض البنتانويك (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>COOH) وحمض الهيدروسيانيك (HCN) .
  - [CH<sub>2</sub>(COOH)<sub>2</sub>] حمض الكبريتوز (H<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>) وحمض المالونيك [CH<sub>2</sub>(COOH)<sub>2</sub>]



تركيبها الجزيئي .

- تصنف القواعد حسب :

40 2 411

ر برز

#### تصنيفًا القواعد حسنت درجة تأينها إ

#### موحد موت

المرجة تأينها ،

القواعد تامة التأين في الماء .

① هیدروکسید بوتاسیوم KOH

© هيدروكسيد صوديوم NaOH

Ba(OH)₂ هيدروكسيد باريوم ③

#### Marie Marie

القواعد غير تامة التأين في الماء .

NH,OH ميدروكسيد أمونيوم

🚄 الشكل التخطيطي للقاعدة القوية (مثل : هيدروكسيد الصوديوم)

 $NaOH_{(s)}$ NaOH

Na

الصف الأول الثانوي

إعداد: د/ أحمد الحناوي

240 (6)



-> الشكل التخطيطي للقاعدة الضعيفة (مثل : هيدروكسيد الأمونيوم) :-





#### 2 تُصنيفًا القواعَدَ حَسَبُ تُركَيْنِهَا الجِزْيَئِيَ 2

🥆 تتفاعل بعض المواد مع الأحماض مكونة ملح و ماء لذا تعتبر هذه المواد قـواعد ـ

: أكاسيد الفلزات

#### 

أكسيد حديد ال أكسيد رصاص ال أكسيد كالسيوم أكسيد ماغنسيوم أكسيد صوديوم أكسيد بوتاسيوم

➤ تفاعل أكسيد حديد اا مع حمض الهيدروكلوريك بنتج عنه كلوريد حديد اا و ماء

$$FeO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dill} FeCl_{2(aq)} + H_2O_{(L)}$$

#### 🗘 ميدروكسيدات الفلزات :

(*01;	. F (0):	Marcon	- (0) ii	Big(0) Ht
ھپدروکسید	هيدروکسيد	هيدروكسيد	هيدروكسيد	هيدروكسيد
بوتاسيوم	ص وديوم	ماغنسيوم	كالسيوم	باريوم

➤ تفاعل هيدروكسيد كالسيوم مع حمض الكبريتيك ينتج عنه كبريتات كالسيوم و ماء

$$Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)}$$
  $\rightarrow$   $CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(L)}$ 

#### 🗗 كربونات أو بيكربونات الفلزات :

کر ہونات ہوتـاسیوم	كربونات صـوديوم	بیکر بونات ہوتــاسیوم	بیکر بونات صــودیوم
	i i no	42 Dr. 1 c	\$ [ ] \$ [ (b) 6

🔀 تفاعل كربونات بوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك ينتج عنه كلوريد بوتاسيوم وماء وثاني أكسيد الكربون .

$$K_2CO_{3(S)} + 2HCI_{(aq)} \xrightarrow{dill} 2KCI_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$



الباب الثالث

خ تفاعل بيكربونات البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك ينتج عنه كلوريد بوتاسيوم و ماء و ثاني أكسيد الكربون،

$$KHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \xrightarrow{dill} KCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

#### الشرف المناويسية

تفاعل الحمض مع أملاح الكربونات أو أملاح البيكربونات وينتج ملح وماء مع تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون , الذي يُعكر ماء الجير الرائق (Ca(OH)) عند إمراره فيه لفترة قصيرة .

## تُصلّيْفُ القواعد مِنْ حيّيتُ الدُّوبَانُ في المّاءُ ا

→ و تنقسم إلى ﴿ قواعد تذوب ( قلويات ) . قواعد لا تذوب .

القلويات قواعد تذوب في الماء وتعطي أيون الهيدروكسيد OH٠.

🥆 و هذا يمني أن :

🚺 القلويات جزء من القواعد

🗘 فكل القلويات قواعد و ليس كل القواعد قلويات

> تمتبر أكاسيد الحديد قواعد ولا تمتبر منويات ،

🗘 تعتبر قواعد حيث ينتج عن تفاعلها مع الأحماض ملح وماء

لا تعتبر قلويات لأنها لا تذوب ي الماء<sup>و</sup>

Fet) Mg() Ph()

القبويات (NaOH KOH) (OH)وا

#### إُسْئِلَةِ هَامَةً ﴿ الْسِئِلَةِ هَامَةً ﴾

- 🕰 تعتبر القاعدة القوية من الإلكتروليتات القوية ؟
- 🍅 لأن جميع جزيئاتها تتفكك في الماء إلى أيونات مكونة محلول جيد التوصيل الكهرباء .
  - 🗘 يعتبر الحمض الضعيف من الإلكتروليتات الضعيفة ؟
- 🗀 لأن جميع جزء ضئيل من جزيئاته يتفكك في الماء إلى أيونات مكونة محلول ردئ التوصيل للكهرباء .
  - 🗭 تعتبر كربونات الصوديوم من القواعد ؟
  - 🝅 لأنها تتفاعل مع الأحماض مكونة ملح و ماء .
    - 🗗 لا تمتبر كل القواعد قلويات ؟
    - 🖒 لأن هناك قواعد لا تذوب في الماء

203

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

\*

- توجد عدة طُرق للتعرف علم نوع المحلول ما إذا كان حمضياً او قلوياً او متعادلاً ومنها :
  - 🗘 الرقم الهيدروجيني PH.
- 🗘 الأدلة ( الكواشف ) .

#### الأدلــّة ( الكـْـواشف ) ]

- 🕰 مواد كيميائية يتغير لونها بتغير نوع المحلول .
- 🗘 أحماض أو قواعد ضعيفة يتغير لونها بتغير نوع المحلول.
- والسبب في ذلك هو اختلاف لون الدليل المتأين عن لون الدليل غير المتأين
  - المسمية الأدلة:
  - 🗘 التعرف على نوع المحلول . 🕒 أثناء عملية المعايرة بين الحمض والقاعدة .
    - المثلة لبعض الادلة

_				
	في الوسط المتعادل PH = 7	في الوسط القاعدي PH > 7	rubosa sang lagi	Nen F
	برتقالي	أطفر	أحمر	مرين الرواية
	عديم اللون	احمر وردي	عديم اللون	
	بنفسجي	أزرق	أحمر	Leave to the second sec
	أخضر	أزرق	أصفر	ازرق پرمونیمول

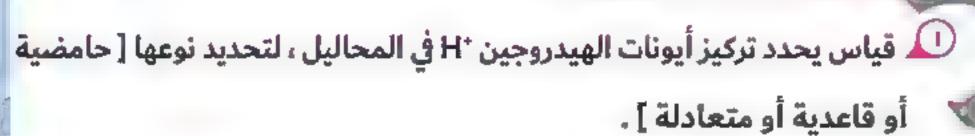
- 🗗 لا يستخدم دليل الفينولفثالين في الكشف عن الأحماض
  - 🍅 لأنه عديم اللون في الوسط الحامضي ،
- 🕰 لا یستخدم محلول قاعدب کـ (NaOH ) فب التمییز بین عباد الشمس و أزرق برمو ثیمول
  - 🍅 لأنه يعطي اللون الأزرق مع كلاهما .
  - لا يستخدم محلول حامضي كـ ( HCl ) في التمييز بين عباد الشمس و الميثيل برتقالي
    - 🍅 لأنه يعطي اللون الأزرق مع كلاهما .



200

#### الزقم الهيَّذرُوجِيَئيَّ PH] الزقم الهيَّذرُوجِيَئيَّ

#### الرقم الهيدروجيني PH:



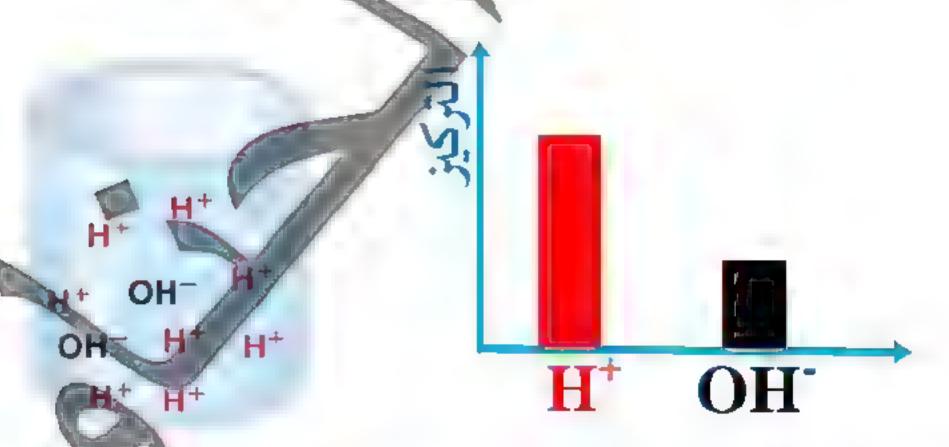


🗗 قد يستخدم في قياس الرقم الهيدروجيني جهاز رقمي أو شريط ورقي

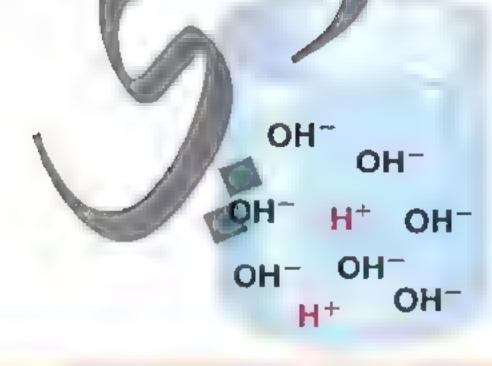


جمیع المحالیل المائیة تحتوی علی أیونی الهیدروجین +H و الهیدروکسیل -OH
 وتعتمد قیمة pH علی ترکیز کل منهما :

اذا كان تركيز ⁺OH⁻ < H يكون المحلول حمضي وتكون فيمة pH أقل من 7 إذا كان تركيز



لاً إذا كان تركيز ⁺OH⁻ > H يكون المحلول قاعدي وتكون قيمة pH أكبر مل 7



H<sup>+</sup> OH

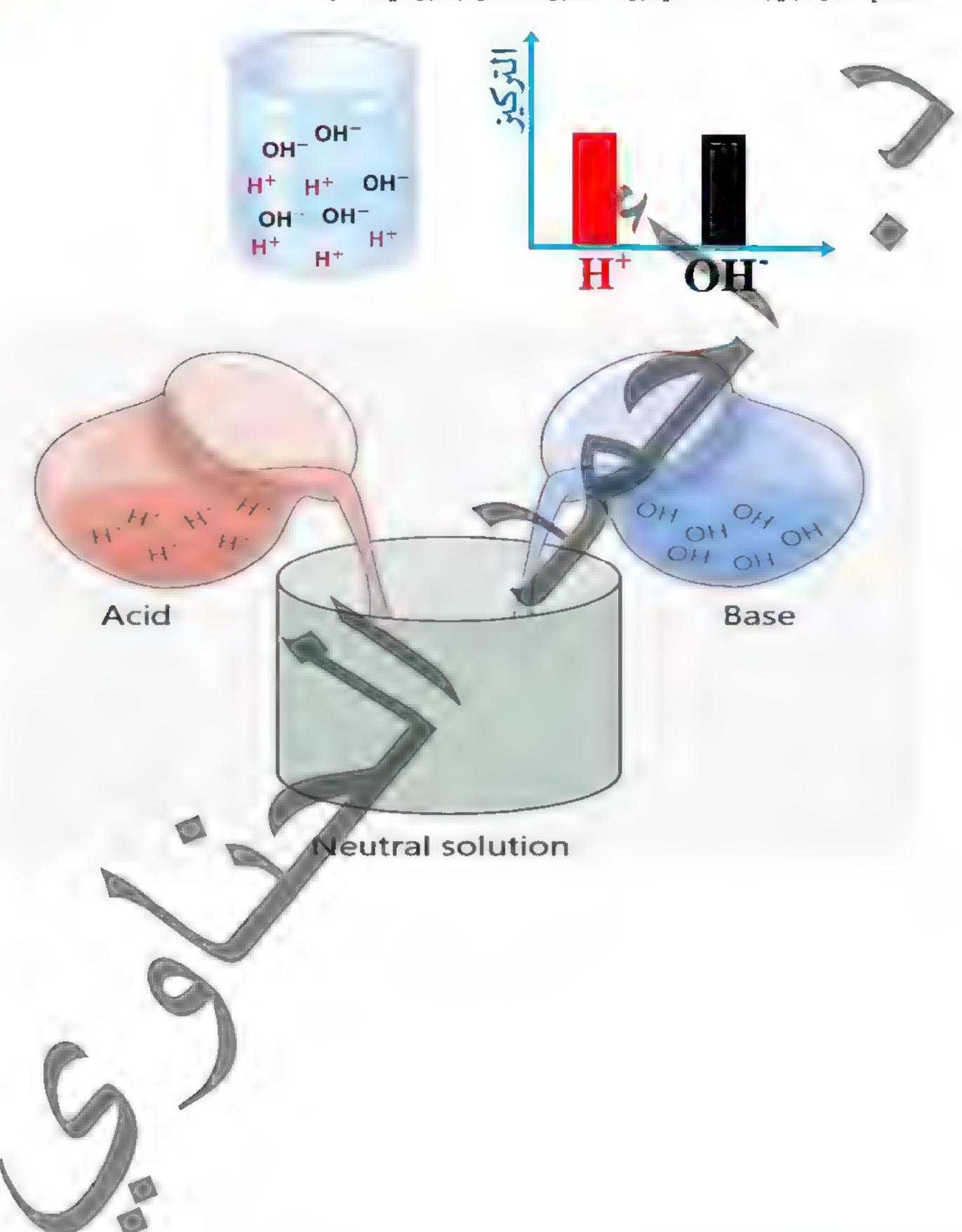
إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

2310



اِذا كان تركيز ⁺OH⁻ = H يكون المحلول متعادل وتكون قيمة PH = 7.



211

الفصل الدراسي الأول

موقع نقـدر التعليمي

الباب الثالث

شكل يوضح العلاقة بين تركيز أيون 'II وقيمة pII للمحلول

- أقوي قاعدة
- أعلى تركيز OH
- أضعف حمض
  - أقل تركيز H<sup>+</sup>

اترکیز <sup>+</sup> H
 اترکیز OH

و أقوي حمض

📲 أعلي تركيز <sup>†</sup>H

- وأضعف قاعدة
  - أقل تركيز OH

العامصية مسادل لرداد القاعدية المسادل الحامصية الأساعدية المسادل العامصية المسادل القاعدية المسادل القاعدية المسادل ا

OH⁻و H₃O⁺ و 'POH (الأس الهيدروجيني) و POH (الأس الهيدروكسيلي) و 'OH و OH و OH و OH و OH

# $pH \propto [OH] \propto \frac{1}{POH} \propto \frac{1}{[H_3O^+]}$

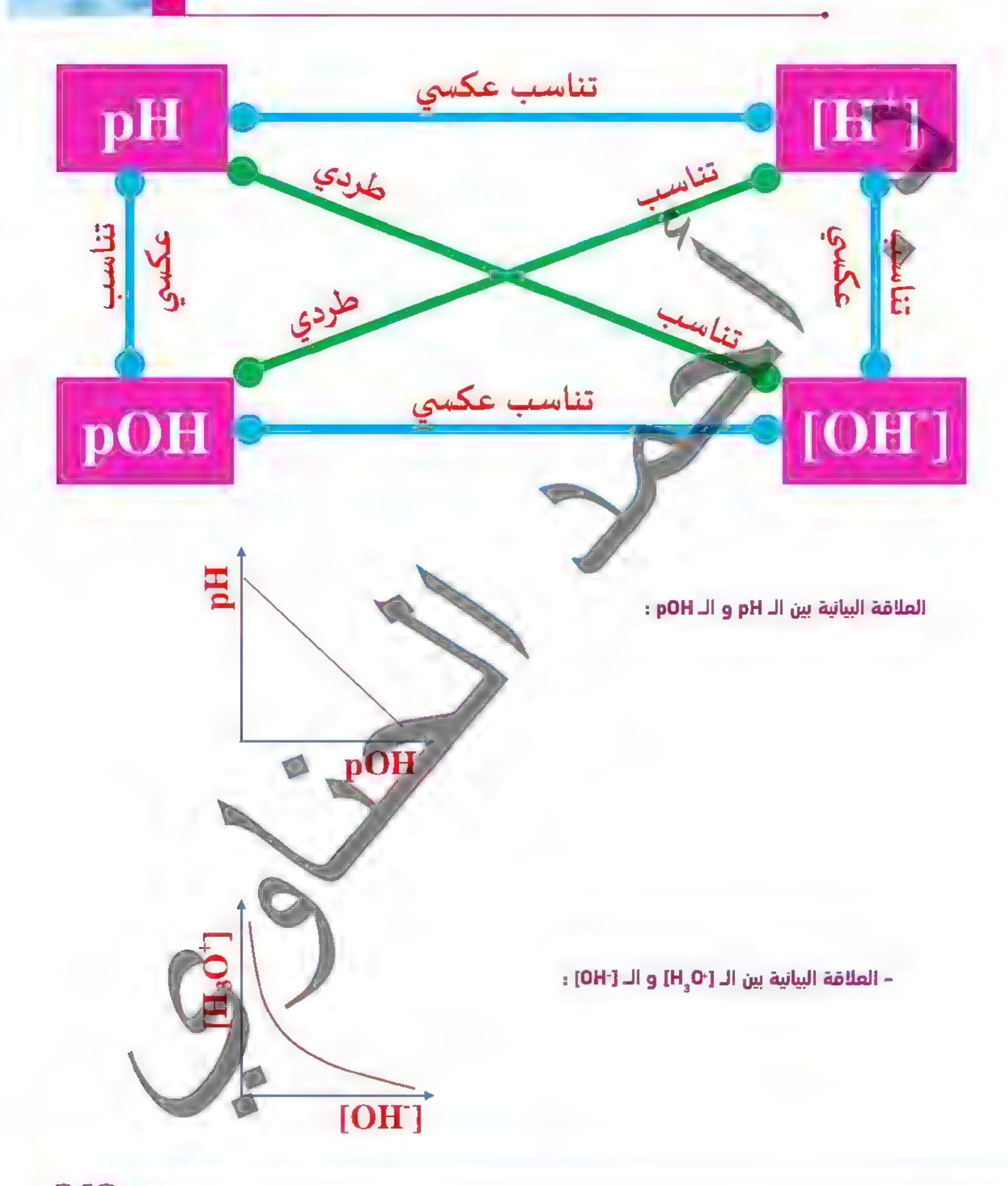
- ◄ كلما زاد تركيز ⁺O<sub>1</sub> كلما زادت قيمة الأس الهيدروكسيلي pOH وقل تركيز ⁺OH وقلت قيمة الأس الهيدروجيني pOH «زادت الحامضية وقلت القاعدية»

  pH
- ◄ كلما زاد تركيز ⁻HD كلما زادت قيمة الأس الهيدروجيني pH وقل تركيز ⁺OH وقلت قيمة الأس الهيدروكسيلي pH وزادت القاعدية وقلت الحامضية»

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي

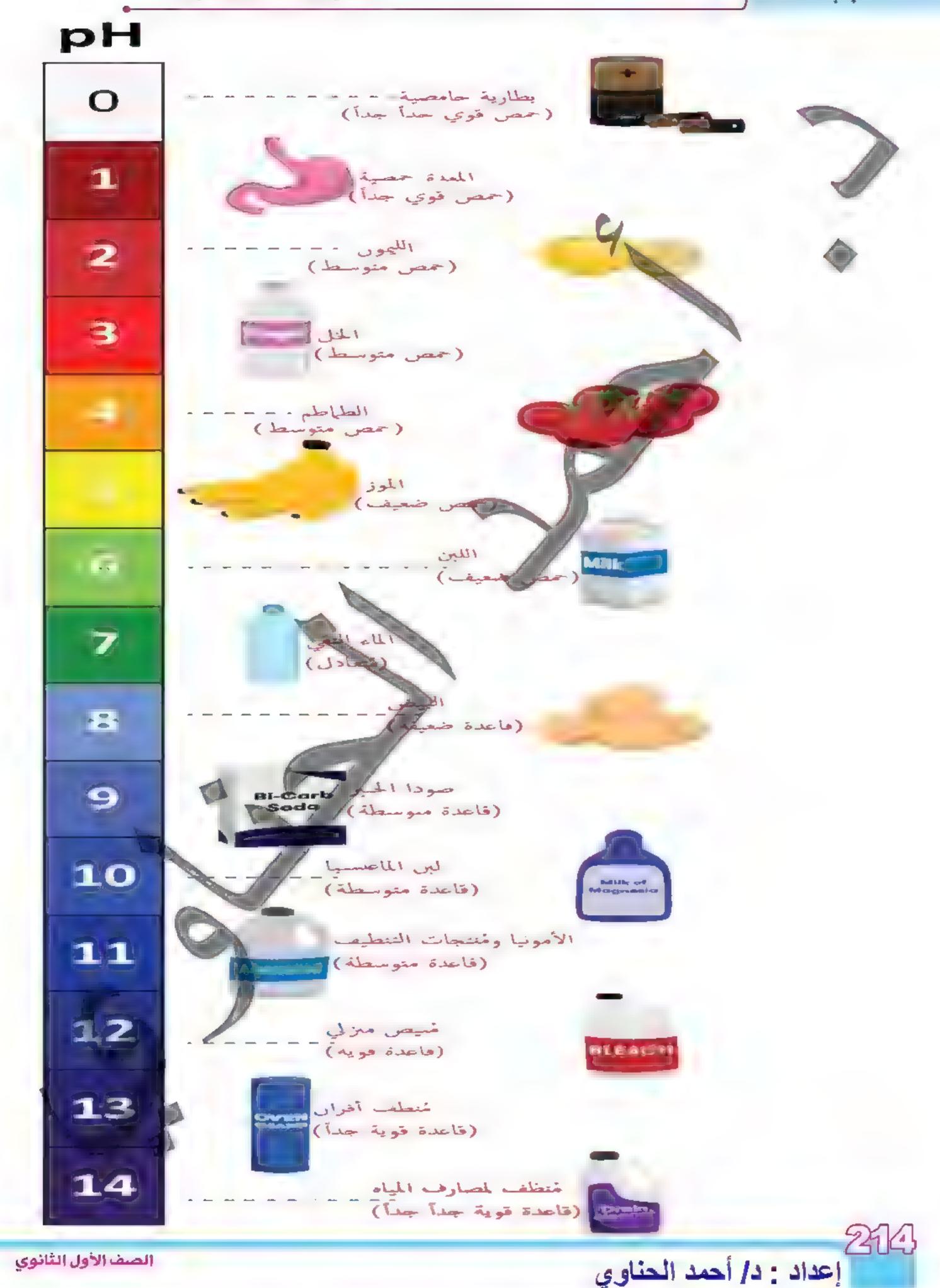




213

الفصل الدراسي الأول

موقع نقـدر التعليمي





◄ ويعتبر الخل وعصير الليمون وعصير الطماطم من المواد الحمضية (pH<7) بينما معجون الأسنان والمُنظفات</p> الصناعية و بياض البيض «الزُلال» وصودا الخبيز مواد قاعدية (pH>7) ، والماء النقي مادة مُتعادلة (pH=7)

#### الله تدريب (اختر الإجابة الصحيحة)

- 🕰 تزداد حامضية المحلول كلمإ (قلت- زادت)
- تزداد حامضية المحلول كلما (قلت- زادت)
  - المحلول كلما أنداد قاعدية المحلول كلما
- 🗈 تزداد قاعدية المحلول كلما
  - 🍑 تقل حامضية المحلول كلما
- 🗘 تقل حامضية المحلول كلما
  - 🕰 تقل قاعدية المحلول كلما
    - 🕰 تقل قاعديه المحلول كلما

- فيمة PH
- قيمة POH
  - (قلت- زادت) قيمة PH
- قيمة POH (قلت- زادت)
  - (قلت- زادت) قيمة PH
- قيمة POH (قلت- زادت)
  - (قلت- زادت) قيمة PH
- (قلت- زادت) قيمة POH



215

#### וצמנכ

◄ الأمـلاح مـن المـواد الكيميائيـة التـي تتواجـد بكثرة في القشـرة الارضية أو توجـد ذائبة في ماء البحـر أو قد تكون







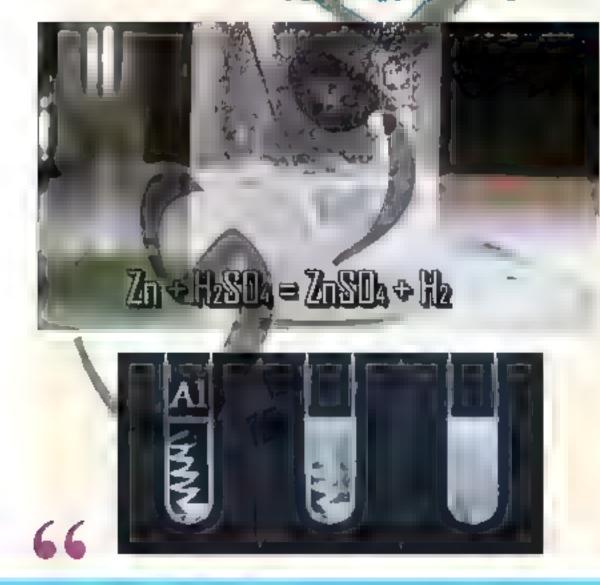
- 🚺 تفاعل الفلز مع الحمض المُخفَفِ
- 🗘 تفاعل أكسيد الفلز مع الحمض المُحقِّفِ « يُسمي بتفاعل التعادل «
  - تفاعل هيدروكسيد الفلز مع الحمض المحفف « تفاعل التعادل «
- 🚨 تفاعل كربونات الفلز أو بيكربونات الفلز مع الحمض المحفف « كشف الحمضية «

## و أرلاً القاعل الفلزيع الحمض الخفف الإن التفاعل الحال بسيطل

- ➤ الفلزات التي تسبق الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي تحل محله في محاليل الأحماض المخففة ويتصاعد الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة عند تقريب شظية مشتعلة اليه ويتبقى الملح ذائباً في الماء « ويمكن فصل الملح الناتج بتسخين المحلول فيتبخر الماء و ينبقى الملح «
  - > المعادلة العامة لفظياً :- فلز نشط + حمض → ملح الحمض ﴿ عَامَ الهيدروجِينَ .
    - ◄ تفاعل قطعة من الخارصين مع حمض الكبريتيك المُخفف
       لتكوين محلول ملح كبريتات الخارصين وغاز الهيدروجين .

$$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dill} ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

≺ ما ناتج تفاعل الألومنيوم مع حمض النيتريك المُخفف ؟



≺ هل النحاس يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك ؟

إعداد: د/ أحمد الحناوي



#### القاعل أكسيس الفلز مع الحمض الخفظ (القاعل التعادل)

◄ تستخدم هذه الطريقة في حالة صعوبة تفاعل الفلز مع الحمض مباشرة لخطورة التفاعل « كتفاعل الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك « أو لقلة نشاط الفلز عن الهيدروجين « كعدم تفاعل النحاس مع الأحماض نظراً لقلة نشاطه الكيميائي عن هيدروجين الحمض ؛ فيُفضل إستخدام أكسيد النحاس مع الأحماض فيحدث تفاعل ويتكون ملح النحاس وماء «

المعادلة العامة لفظيأ 🛌

بين قطع النحاس

والأحماض

أكسيد فلز + حمض → → ملح الحمض + ماء.

مخفف ﴿ أكسيد النحاس العجمض الكبريتيك ﴿ محلول ملح كبريتات النحاس ال + ماء ،

 $CuO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dill} CuSO_{4(aq)} + H_2O_{(L)}$ 

لاحظ عدم حدوث تفاعلات ی حص الكريتيك

أكسيد نحاس ١١ أسود مذاب في حمض الكبريتيك المخفف

(a) Acid

الهيدر وكلوريك

## التفاعل ميدروكسيد الفلرمع الحوف الخفف

- ← تصلح هذه الطريقة مع هيدروكسيدات الفلزات القابلة للذوبان في الماء و التي تُعتبر ( قلويات ) .
  - > المعادلة العامة لفظياً :

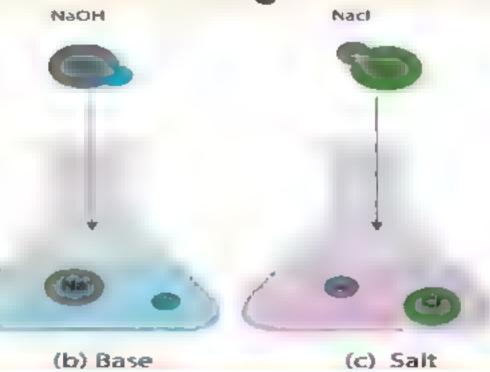
مخفف هيدروكسيد الفلز «يذوب في الماء» + حمض 💛 🖚 محلول ملح الحمض + ماء

💉 مثال : تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك المُخفف مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .

 $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \xrightarrow{dill} NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$ 

🔫 « عند تفاعل حمض الهيدروكلوريك المُخفف مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون محلول ملح

كلوريد الصوديوم وماء «

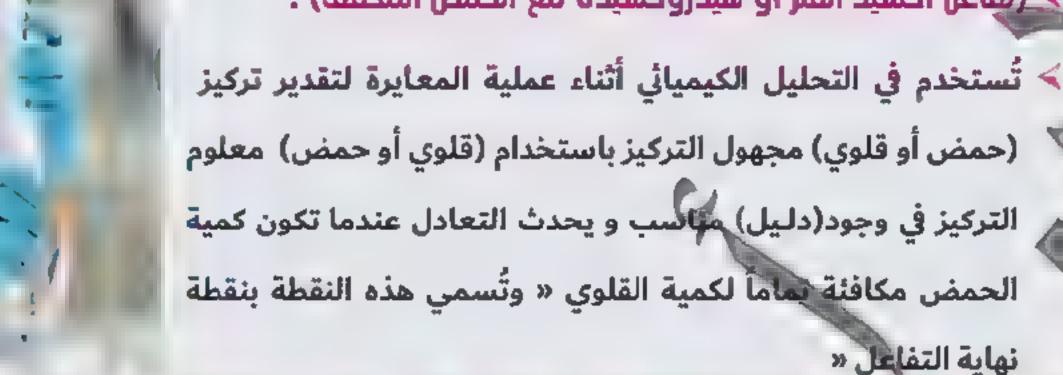


القصل الدراسي الأول

موقع نقدر التعليمى

#### أممية تفاعلات التعاد







🔫 وهي املاح حمض الكربونيك وهو غير ثابت ( درجة غليانه منخفضة ) لذا يمكن لأي حمض آخر أكثر ثباتاً منه أن يطرده من أملاحه ويحل محله « كحمض الهيدروكلوريك والكبريتيك والنيتريك والفوسفوريك « ويتكون ملح الحمض الجديد وماء يتصاعد غاز ثاني الكسيد الكربون ويستخدم هذا التفاعل في اختبار الحامضية .

🧡 المعادلة العامة لكربونات الملز لفظيام

→ محلول ملح الحمض + ماء ﴿ غاز ثانى أكسيد الكربون « الذى يُعكر ماء كربونات الفلز + حمض الجير الرائق [Ca(OH)<sub>2</sub>] عند إمراره فيه «

◄ مثال : تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المُخفف :

$$Na_{2}CO_{3(s)} + 2HCI_{(aq)} \rightarrow 2NaCI_{(aq)} + H_{2}O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

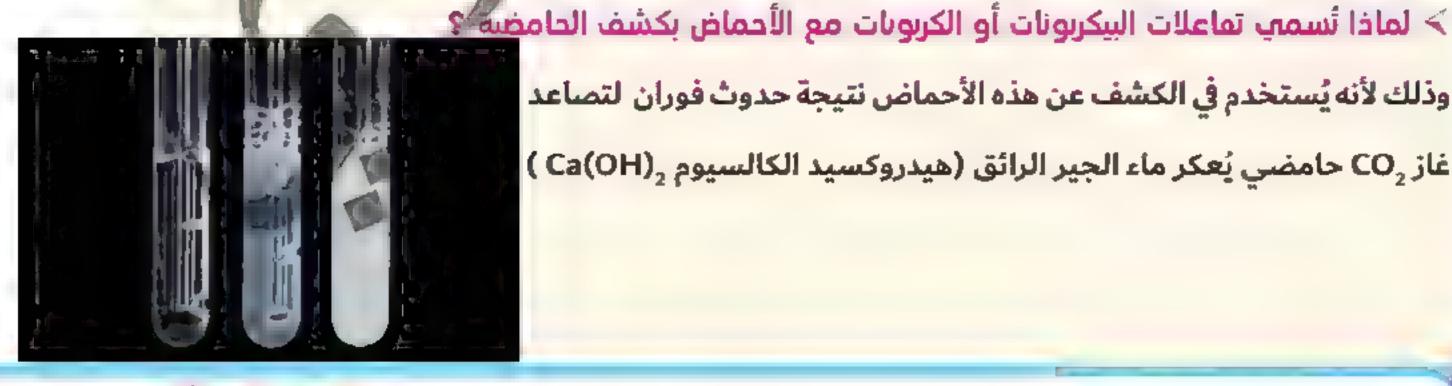
◄ المعادلة العامة لبيكربونات الفلز لفظياً :

بيكر بونات الفلز + حمض — > محلول ملح الحمض + ماء + غاز ثاني أكسيد الكربون « الذي يُعكر ماء الجير الرائق [ca(OH)] عند إمراره فيه «

🔫 مثال : تفاعل بيكربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المُخفف :

$$NaHCO_{3(s)} + HCI_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} NaCI_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

وذلك لأنه يُستخدم في الكشف عن هذه الأحماض نتيجة حدوث فوران لتصاعد غاز <sub>2</sub>CO حامضي يُعكر ماء الجير الرائق (هيدروكسيد الكالسيوم يُعكر ماء الجير الرائق



الصف الأول الثانوي

اعداد: د/ أحمد الحناوي





#### 🍱 عند إضافة الخارصين إلى محلول مائي من كلوريد الذهب ااا .....

- لاً تزداد أيونات ⁺Zn²
- 🗗 تزداد أيونات Cl-
- تزداد أيونات 😘
  - تقل أيونات <sup>-</sup>Cl
- 🗘 عند وضع ملعقة مطلية بالفضة في محلول كلوريد الصوديوم فإنه ..
  - 🚺 يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة .
    - يتكون محلول كلوريد الفضة .
  - تزداد كتلة الملعقة نتيجه ترسب الصوديوم عليها .
- 🗿 لن يحدث أي تغير نتيجة عدم إحلال الفضة محل الصوديوم في محلول ملحه .
  - 🕰 كل الاختيارات الأتية تنطبق على الكربونات والبيكربونات عدا ......
    - 🚺 كلاهما مُشتقان من حمض واحد وهو حمض الكربوبيك .
- 😥 كلاهما يتفاعلان مع الأحماض الأقل درجة غليان من حمض الكربونيك ويحدث فوران .
- 📵 يحدث فوران عند تفاعلهما فيتصاعد غاز ثاني (كسيد الكربون الذي يُعكر الجير المطفئ .
  - 🔁 الكربونات ثنائية التكافؤ بينما البيكربونات أحادية التكافؤ .
  - 🗈 لفصل سبيكة عنصر النحاس من سبيكة النحاس والخارصين يُستُخُدِم محلول .
    - 🚺 كبريتات الخارصين .
    - 💋 كبريتات الصوديوم .
    - 🔂 حمض الكبريتيك المُخفف .
      - 🗿 هيدروكسيد الصوديوم .



🕰 وضح كيف تُميز بين سبيكة من النحاس خارصين وسبيكة من الحديد خارصين ؟

24(9)



#### تسبية الأمسارح

إسمرأب ملح يتكون من مقطمين (MX) مثل [Na₂SO₂]

( المقطع الثاني ) الشق الأيسر [ موجب ]

( المقطع الأول ) الشق الأيمن [ سالب ]

M<sup>+</sup>

X-

الشق القاعدي للملح [ كـاتيون ] قادم من قاعدة NaOH الشق الحمضي للملح [ أنيــون] قادم من حمض ،H<sub>2</sub>SO

◄ وتتوقف الصيغة الكيميائية للملح الناتج على تكافؤ كل من الأنيونات و الكاتيونات ،

 $2NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dill} Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(c)}$ 

PINASO4

الصودية الماميا

آنيون (شق حمضي) "مصدره حمض الكبريتيك " H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

الصف الأول الثانوي

إعداد: د/ أحمد الحناوي



😬 والجدول التالي يوضح أمثلة لبعض الأملاح وصيغتها والأحماض التي حضرت منها .

The lates with		Later to the second	
	اللاعربين الماريز عليها		
نتراث الصوديوم	كاتيون الصوديوم • • •		7
NaNO <sub>3</sub>	Na <sup>†</sup>	G.	
نتراث الأمونيوم	كاتيون الأمونيوم		
NH,NO3	NH <sub>4</sub> *		
نترات الكالسيوم	كاتيون الكالسيوم		
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>		
نترات الألومنيوم	كاتيون الألومنيوم		طماعها إلات راب
AI(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Al³+	No.	11.16
نترات الحديدوز (أو نترات الحد	11.4.3		
(II	كانيون الحديد(وز) ۱۱		
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Fe <sup>2+</sup>		
نترات الحديديك (أو نترات الحدي			
(111	كاتيون الحديد(يك) اا		
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Fe		
كلوريد الصوديوم	كأتيون الصوديوم		
NaCl	Na <sup>+</sup>		
كلوريد الأمونيوم	كاتيون الأمونيوم		
NH,Cl	NH,*		
كلوريد الكالسيوم	- كاتيون الكالسيوم		
CaCl	Ca <sup>2+</sup>		
كلوريد الألومنيوم	 كاتيون الألومنيوم	ريزون الكاوران	0/1-
Aici,	Al³+		
كلوريد الحديدوز (أو كلوريد الحد	~		
كتوريد المحديدور راو حبوري	كاتيون الحديد(وز) ١١		
Faci	Fe <sup>2+</sup>		
كلوريد الحديديك (أو كلوريد الحدي			
دنورید الحدیدیک ۱٫۰ مورید بحدی	كاتيون الحديد(يك) ااا		
EaCl	Fe³+		
FeCl <sub>3</sub>		-	

222



كاتيون الصوديوم •Na		
كاتيون الأمونيوم		
· ·	Car	
Ca²⁺	to the second	STILL STATE OF THE
كاتيون الألومتيوم ۱ <sup>3</sup> ۰	501	1150
کاتیون الحدید(وز) ۱۱ Fe <sup>2+</sup>		
ااا کاتیون الحدید(یك) Fe³۰		
كاتيون الصوديوم Na		
كاتيون الأمونيوم NH, •		
كاتيون الكالسيوم		
	يور، الكربولات	العالمي الكنوب إنام
Al <sup>3</sup> *	24 1 1	S S S S
کاتیون الحدید(وڑ) ۱۱ Fe²۰		
كاتيون الحديد(يك) III Fe³+		
	Na <sup>*</sup> Paying il كاتيون الأمونيوم الكالسيوم كاتيون الكالسيوم كاتيون الحديد (وز) الما كاتيون الحديد (يك) الما كاتيون المونيوم كاتيون الكالسيوم كاتيون الكالسيوم كاتيون الكالسيوم كاتيون الكالسيوم كاتيون الكالسيوم كاتيون الحديد (وز) الما كاتيون الحديد (يك) الما كاتيون الحديد (يك) الما كاتيون الحديد (يك)	Na <sup>†</sup> Paguipah l'apito     NH <sub>4</sub> <sup>†</sup> Palling l'apito     Ca²¹      Palling l'apito     Al³²      Il (نواكلت الحديد (بال الموديوم الحديد (بال الله الله الله الله الله الله الله ا

الصف الأول الثانوي



muu.nqdir.com



فوسفات الصوديوم كاتيون الصوديوم Na Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> فوسفات الأمونيوم كاتيون الأمونيوم NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) NH,\* فوسفات الكالسيوم كاتيون الكالسيوم Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>), Ca<sup>2+</sup> 1 a Yo b فوسفات الألومنيوم الموسمات كاتيون الألومنيوم  $Al^{3+}$ AIPO, # **2**8 فوسفات الحديدوز (أو فوسفات كاتيون الحديد(وز) اا الحديد ۱۱) Fe<sup>2+</sup> Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> فوسفات الحديديك (أو فوسفات كاليون الحديد(يك) ااا الحديد ااا) Fe<sup>3+</sup> FePO, أسيتات الصوديوم كاتيون الصوديوم CH<sub>2</sub>COONa أسيتات الأمونيوم كاتيون الأمونيوم NH, CH,COONH, أسِيتات الكالسيوم كاتيون الكالسيوم CH,COO),Ca) Ca<sup>2+</sup> Jon 11 By afte } poli-أسيتات الألومنيوم كاتيون الألومنيوم (what jake) Full bally CH<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>AI)  $Al^{3+}$ A; | NO[1 34 } 3 3 0 0 } \$ أسينات الحديدوز (أو أسينات كاتيون الحديد(وز) ١١ الحديد ١١) Fe<sup>2+</sup> CH,COO),Fe) أسينات الحديديك (أو كاتيون الحديد(يك) ااا الحديد (۱۱) Fe<sup>3+</sup> (CH,COO),Fe

222

#### ملاحظة هامة :

- الم يُسمي FeCl بكلوريد الحديد ااا ، بينما يُسمي AlCl بكلوريد الألومنيوم فقط ؟ وذلك نظراً لتعدد تكافؤات الحديد عن الألومنيوم ؛ حيثُ أن الحديد يمتلك حالتين تكافؤ (Fe³ , Fe² ) ، بينما الألومنيوم يمتلك حالة تكافؤ واحدة فقط (Al³) .
- تدل الأرقـام ١١ أو ١١١ : على تكافؤ الفلز المرتبط بالشق الحامضي وتكتب مع الفلزات التي لها أكثر من تكافؤ.
  - الملاح الأحماض عضوية (ك أسيتات البوتاسيوم ٢٠٠ CH3COO ) : نعكس الشقوق أي يكتب الشق الحمضي في اليسار و القاعدي في اليمن .
    - الملح الذي يحتوي علي هيدروجين في الشق الحمضي له:

إما أن يُسمى بإضافة ( بي Bi ) أو بإضافة كلمة هيدروجينية مثل :

HSO یسمی بیکبریتات أو کیریتات هیدروجینیة

- HCO يُسمي بيكربونات أو كربونات هيدروجينية

#### عدد الأملاح الناتجة من الحمض :-

- ◄ بعض الأحماض لها نوع واحد من الأملاح ومناك لها نوعان وهناك لها ثلاثة أنواع ؟ ويرجع ذلك لعدد ذرات
   الهيدروجين في جزيء الحمض
  - الأحماض أحادية الهيدروجين(أحادية القاعدية) تُعطي نوع واحد من الأملاح :--
    - 🗘 حمض النيتريك وHNO يكون ملح نترات فقط .
    - 🗘 حمض الهيدروكلوريك HCl يكون ملح كلوريد فقط .
    - 🗗 حمض الهيدروبروميك HBr يكون ملح بروميد فقط .
      - 🕰 حمض الهيدرويوديك Hi يكون ملح يوديد فقط .
    - 🚨 حمض الهيدروسيانيك HCN يكون ملح سيانيد فقط .
      - 🗘 حمض الخليك CH₃COOH يكون ملح خلات فقط ،
        - 🕩 الأحماض ثنائية الهيدروجين(ثنائية القاعدية) :-
- حمض الكبريتيك ظيريتيك H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> يكون نوعين من الأملاح (كبريتات SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> وبيكبريتات «أو كبريتات سيرروجينية» HSO<sub>4</sub>
- (HCO<sub>3</sub> «كربونيك H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> يكون نوعين من الأملاح (كربونات -CO<sub>3</sub> وبيكربونات «كربونات هيدروجينية»

224

إعداد: د/ أحمد الحناوي

الصف الأول الثانوي



#### عدد الأملاح الناتحة من الحمض :-

- 📵 الأحماض ثلاثية الهيدروجين(ثلاثية القاعدية) :-
- كمض الفوسفوريك H3PO, يكون ثلاثة أنواع من الأملاح (فوسفات -PO, 3 وفوسفات هيدروجينية -HPO وفوسفات ثنائية الهيدروجين HPO 2-
- ا يكون ثلاثة أنواع من الأملاح (بورات  $BO_3^{3-}$  وبورات  $BO_3^{3-}$  عيدروجينية  $H_3BO_3^{2-}$  وبورات البوريك  $H_3BO_3^{3-}$ ثنائية الهيدروجين - H<sub>2</sub>BO)

#### الله ما عدد الأطلاح التي يكونها كلا من :

- 🗘 حمض النيتروز .
- 🖚 حمض الستريك .
- 🔎 حمض الثيوكبريتيك .
  - 🕡 حمض الفورميك .
- C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH حمض البالمتيك

- 🗘 حمض الهيدروكبريتيك .
  - 🚨 حمض الكبريتوز .
  - 🗘 حمض الأوكساليك .
- C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH حمض البنزويك
  - 🕒 حمض البيروكلوريك .

#### المحاليل المانية للأحلاح

◄ تختلف المحاليل المائية في خواصها ، فمنها ما يكون حمضياً و منها القاعدي ومنها المتعادل و يعتمد ذلك على مصدر كل من الكاتيون و الأنيون الذي يتكون منهما الملح

قيمة PH	نوع المحلول	مثال	القاعدة	الحمض
		NaCl كلوريد الصوديوم	قوية	قوی
PH = 7	متعادل	خلات الأمونيوم -CH 4COONH	ضعيفة	ضعیف
PH < 7	حامضي	كلوريد الأمونيوم NH <sub>4</sub> Cl	ضعيفة	قوی
PH > 7	قاعدي	خلات الصوديوم -CH 3COONa	قوية	ضعیف

◄ الإلكتروليت القوي هو ما يحدد نوع المحلول

#### ◄ تذكر الأحماض والقواعد القوية :-

#### الأحماض والقواعد القويةالتي تتأين في الماء

حمض الهيدروكلوريك	HCI	HCl <sub>(g)</sub> water  HCl <sub>(aq)</sub> + Cl <sup>-</sup> (aq)
حمض الهيدروبروميك	HBr	HBr <sub>(g)</sub> water  Ht <sub>(aq)</sub> + Br <sub>(aq)</sub>
حمض الهيدرويوديك	н	المحاض (aq) + الأحماض (HI <sub>(g)</sub> + H <sup>+</sup> (aq) + الأحماض (aq)
حمض النيتريك	HNO <sub>3</sub>	HNO <sub>3(L)</sub>
حمض البيروكلوريك	HCIO <sub>4</sub>	HCIO <sub>4(L)</sub> water + CIO <sub>4(aq)</sub> + CIO <sub>4 (aq)</sub>
حمض الكبريتيك	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4(L)</sub>
هيدروكسيد البوتاسيوم	кон	KOH <sub>(s)</sub> water KOH <sub>(aq)</sub> OH <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	القوية القوية (aq) عدا القوية (aq) عدا القوية (aq) القوية (aq) عدا القوية (aq
هيدروكسيد الباريوم	Ba(OH) <sub>2</sub>	Ba(OH) <sub>(s)</sub>

#### 

- 🕰 يحمر محلول كلوريد الأمونيوم ورقة عباد الشمس 🖈
- في لأنه حمضي التأثر حيث يتكون من حمص قوب وهو حمض المبحروكلوريك (HCl) و قاعدة ضعيفة وهب هيدروكسيد الأمونيوم (NH,OH)
  - الأس الهيدروجيني pH لمحلول ملح كبريتات النحاس II أقل من 7 ؟
  - ق لأنه محلول حمضي التأثير حيثُ ينتج من تفاعل حمض قوي ،H₂SO مع قاعدة ضعيفة ،Cu(OH)
    - الأس الميدروجيني pH لمحلول فوسفات الحديد ااا يساوي 7 ؟
  - Fe(OH)، مع قاعدة ضعيفة و H،PO، لأنه محلول مُتعادل التأثير حيثُ ينتج من تفاعل حمض ضعيف الأنه محلول مُتعادل التأثير حيثُ ينتج من تفاعل حمض ضعيف
    - 🗈 يُزرق محلول كربونات الصوديوم ورقة عباد الشمس ؟
      - 🍅 لأنه محلول قاعدي التأثير .
  - 🔎 لا يُمكن إستخدام دليل الفينولفثالين في التمييز بين محلولي خلات الأمونيوم وبروميد البوتاسيوم ؟
- كان كلاهما مُتمادل التأثير ؛ حيثُ أن محلول خلات الأمونيوم مُشتق من حمض طميف CH3COOH لأن كلاهما مُتمادل التأثير ؛ حيثُ أن محلول خلات الأمونيوم مُشتق من حمض قوب HBr وقاعدة ضعيفة KOH

7273

إعداد: د/ أحمد الحناوي

# اسئلة تدريبية -

،XSO فإن الصيفة الكيميائية لفوسفات الفلز X ؟	اذا كانت الصيفة الكيميائية لكبريتات الفلز X هي
X <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	X <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
X <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	X(PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
ت البوتاسيوم ر K <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Sb <sub>2</sub> O ، فإن الصبغة الكيميائية لمركب	الخا كانت الصيفة الكيميائية لمركب بيروأنتيمونان
	بيروأنتيمونات الكالسيوم هي
Ca(H <sub>2</sub> Sb <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>2</sub>	Ca <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Sb <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
CaHSbO,	Ca <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Sb <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
حلول مُتعادل ؟	🕰 أيًا من المواد الآتية تذوب في الماء مكونة م
CrCl <sub>3</sub>	NH,CI 1
LiF 3	KNO <sub>3</sub>
	ملح كربونات البوتاسيوم يُعتبر ملح لحمض
أحادي القاعدية وحمضي التأثير .	أحادي القاعدية وقاعدي التأثير .
تنائي القاعدية وحمضي التأثير .	🗃 ثنائي القاعدية وقاعدي التأثير .
	🕩 ما اللون المتكون عند إضافة قطرات من :
ريد الألومنيوم .	🚺 دليل أزرق بروموثيمول إلي محلول فلو
	دليل الميثيل البرتقالي إلى محلول أسيا

7430